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

(10) **DE 100 52 945 B4** 2006.04.27

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **100 52 945.3**
(22) Anmeldetag: **25.10.2000**
(43) Offenlegungstag: **30.08.2001**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **27.04.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H04L 12/22*** (2006.01)
G06F 13/00 (2006.01)
G06F 21/00 (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).

(30) Unionspriorität:
504157 15.02.2000 US

(73) Patentinhaber:
Hewlett-Packard Development Co., L.P., Houston, Tex., US

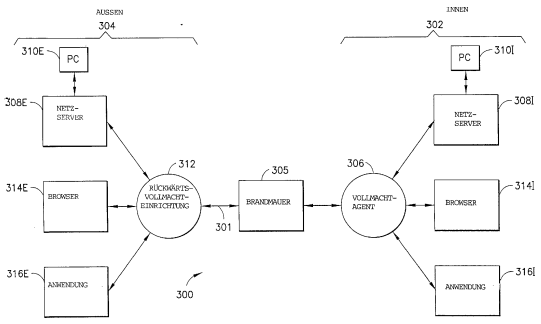
(74) Vertreter:
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach

(72) Erfinder:
Sit, Eric N., Watchung, N.J., US; Clough, James, Meridian, Id., US; Nelson, Dean S., Meridian, Id., US

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 198 32 482 A1
DE 100 00 589 A1
US 58 28 833
US 58 26 029
WO 98/18 248 A1

(54) Bezeichnung: **Agenten/Vollmacht-Verbindungssteuerung über eine Brandmauer**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Ermöglichen einer Tunnel-Aktion, die ermöglicht, daß ein Fernprozessor (314E) mit einem Lokalprozessor (308I) kommuniziert, wenn der Fernprozessor (314E) über eine Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (312), ein Computernetzwerk (301), eine Brandmauer (305) und eine Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (306) mit dem Lokalprozessor (308I) gekoppelt ist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
(a) Steuern des Lokalprozessors (308I), um einen Kommunikationskanal mit dem Fernprozessor (314E) einzurichten, indem eine Lokalanforderungsnachricht zu der Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (306) versendet wird, wobei die Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (306) die Lokalanforderungsnachricht über die Brandmauer (305) und das Netzwerk (301) zu der Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (312) versendet, wobei es der Brandmauer (305) durch die Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (306) ermöglicht ist, eine Fernantwortnachricht auf die Lokalanforderungsnachricht zu empfangen;
(b) auf die Einrichtung des Kommunikationskanals hin, Ermöglichen, daß der Fernprozessor (314E) eine Fernanforderungsnachricht zu der Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (312) ausgibt, die wiederum eine Fernantwortnachricht, in der die Fernanforderungsnachricht enthalten ist, versendet; und
(c) auf den Empfang der Fernantwortnachricht über die Brandmauer (305) durch...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Nachrichtenübermittlung über eine Brandmauer und spezieller auf ein Verfahren, um zu ermöglichen, daß eine Vorrichtung, die durch eine Brandmauer geschützt ist, durch eine Vorrichtung außerhalb der Brandmauer gesteuert wird.

[0002] Computerdatenverarbeitungssysteme umfassen häufig eine Gruppe von Zubehörgeräten, beispielsweise Drucker, die in einem lokalen Netzwerk (LAN; LAN = Local Area Network) mit einem Prozessor oder Server verbunden sind. Software, die auf dem Prozessor abläuft, ermöglicht, daß ein Bediener Betriebsparameter konfiguriert und das Verhalten aller lokal verbundener Zubehörgeräte überwacht.

[0003] Mit zunehmenden Merkmalen und zunehmender Bequemlichkeit, die durch ein Computersystem geboten werden, wird die Software, die das System steuert, allgemein zunehmend raffinierter und komplex. Die Installation und die Fehlersuche des Systems erfordert häufig eine spezialisierte Kenntnis des Systems und der Zubehörgeräte. Wenn er mit einem Problem konfrontiert wird, muß der Bediener des Systems häufig Hilfe von technischem Unterstützungspersonal in Anspruch nehmen, das diese spezialisierte Kenntnis besitzt.

[0004] Ein Bediener, der anfänglich um Unterstützung nachsucht, führt typischerweise einen Telefonanruf mit einem Servicezentrum durch und spricht mit einem Vertreter der technischen Unterstützung. Der Vertreter erhält zuerst Informationen von dem Bediener bezüglich der Konfiguration des speziellen betroffenen Systems und führt den Bediener danach durch eine Installations- oder Fehlersuche-Prozedur.

[0005] Eine technische Unterstützung durch das Telefon ist beinahe immer zeitraubend und aufwendig. Dieselbe erfordert die Betriebsmittel des Bedieners und des technischen Vertreters und umfaßt häufig einen lang andauernden Telefonanruf. Um erfolgreich zu sein, müssen sowohl der Bediener als auch der Vertreter in der Lage sein, einen länglichen Dialog einzugehen und technische Informationen und Anweisungen auszutauschen. Diese Konstellation ist anfällig für Fehler, die durch eine schlechte Kommunikation oder durch eine nicht-ausreichende Ausbildung des Bedieners oder des Vertreters erzeugt werden. Selbst unter den besten Umständen existiert keine Erfolgsgarantie. Eine erfolglose Sitzung der technischen Unterstützung über das Telefon kann den Bediener mit Gefühlen zurücklassen, die zwischen einer Verärgerung und einer vollständigen Frustration liegen, und kann das Bild des Verkäufers, der die Unterstützung bereitstellt, trüben.

[0006] Ein technischer Service ist verbessert, wenn der Vertreter einen direkten Zugriff auf das betroffene System besitzt. Dies kann erreicht werden, indem er zu dem Ort fährt, an dem das System installiert ist, was jedoch notwendigerweise die Kosten der Fahrt zu und von dem Ort beinhaltet. Eine bevorzugte Alternative besteht darin, daß der Vertreter einen Fernzugriff auf das System besitzt.

[0007] Das Internet bietet einen Kanal, durch den entfernt angeordnete Computer Informationen miteinander austauschen können. Ein erster Computer kann eine Anforderung nach Informationen über das Internet zu einem zweiten Computer senden. Der zweite Computer antwortet dann mit einer Nachricht, die die gewünschten Informationen enthält.

[0008] Zu Zwecken der Sicherheit und der Systemunversehrtheit installieren viele Organisationen Brandmauern, die den Austausch von Informationen mit Computern außerhalb der Organisation beschränken. Eine Brandmauer wird zwischen einem lokalen Computersystem und dem Internet angeordnet, um unerwünschte ankommende Anforderungen und Informationen zu blockieren. Folglich kann auf ein lokales Computersystem, das durch eine Brandmauer geschützt ist, nicht bedingungslos von einem entfernten Ort zugegriffen werden.

[0009] Bezugnehmend auf Fig. 1 sind ein lokaler Computer **50** und ein Ferncomputer **70** über das Internet **65** gekoppelt. Eine Vollmachtmaschine **60** (Proxy Machine) ist wirksam zwischen dem lokalen Computer **50** und dem Internet **65** angeordnet.

[0010] Die Vollmachtmaschine **60** stellt für den lokalen Computer **50** eine Schnittstelle zu dem Internet **65** dar und leitet Nachrichten von dem Internet **65** zu dem lokalen Computer **50** nur, wenn dieselbe dazu autorisiert ist. Beispielsweise initiiert der lokale Computer **50** eine Kommunikation mit dem Ferncomputer **70** durch das Senden einer Anforderung **75** über die Vollmachtmaschine **60** zu dem Ferncomputer **70**. Die Anforderung **75** umfaßt Vollmachtinformationen in einem Hypertext-Übertragungsprotokoll-Anfangsblock (HTTP Header; HTTP = Hypertext Transfer Protocol), die die Vollmachtmaschine **60** dazu autorisieren, eine Nachricht von einem Ferncomputer **70** zu dem lokalen Computer **50** zu leiten. Nachfolgend sendet der Ferncomputer **70** eine Antwort **80**, die die Vollmachtmaschine **60** zu dem lokalen Computer **50** leitet.

[0011] Die Vollmachtmaschine **60** dient als eine Brandmauer, um die Unversehrtheit des lokalen Computers **50** zu schützen, indem verhindert wird, daß nicht-autorisierte Nachrichten von dem Internet **65** zu dem lokalen Computer **50** geleitet werden. Die Vollmachtmaschine **60** blockiert nicht nur nicht-autorisierte ankommende Daten, sondern blockiert ferner nichtautorisierte ankommende Anforderungen, die andernfalls den lokalen Computer **50** abfragen wür-

den. Folglich kann der Ferncomputer **70** nicht bedingungslos Daten in den lokalen Computer **50** schreiben oder von demselben lesen.

[0012] Da der lokale Computer **50** die Vollmachtmaschine **60** dazu autorisieren muß, ankommende Nachrichten auf einer Nachricht-Um-Nachricht-Basis zu akzeptieren, muß jede Nachricht von dem Ferncomputer **70** zu dem lokalen Computer **50** von dem lokalen Computer **50** eingeleitet werden. Wenn mehrere Nachrichten ausgetauscht werden, ist ein Muster von Anforderungen und Antworten notwendig. Der lokale Computer **50** sendet eine Anforderung **75**, empfängt eine Antwort **76**, sendet eine Anforderung **77**, empfängt eine Antwort **78**, sendet eine Anforderung **79**, empfängt eine Antwort **80**, usw.. Allgemein sendet der lokale Computer **50** Anforderungen zu dem Ferncomputer **70** und empfängt Antworten von demselben.

[0013] Es existiert ein Bedarf danach, daß ein Vertreter der technischen Unterstützung ein Computersystem verwaltet, bezüglich dessen sich der Vertreter entfernt befindet. Durch den Fernzugriff kann der Vertreter das System mit einem geringen oder keinem Eingriff seitens des Bedieners an dem Ort des Systems konfigurieren, überwachen und austesten. Darüber hinaus muß der Vertreter auf ein Computersystem zugreifen, das durch eine Brandmauer, die den Zugriff des Vertreters auf das Computersystem beschränkt, geschützt ist.

Stand der Technik

[0014] Die nachveröffentlichte DE 100 00 589 A1 beschreibt ein Verfahren, das es ermöglicht, dass ein Fernprozessor ein Gerät, das mit einem lokalen Prozessor gekoppelt ist, steuert, wobei der lokale Prozessor mit einem Computernetzwerk gekoppelt ist, und wobei eine Firewall wirksam zwischen dem lokalen Prozessor und dem Computernetzwerk angeordnet ist. Die Firewall leitet Nachrichten von dem lokalen Prozessor zu dem Computernetzwerk, und leitete, nur dann, wenn sie dazu autorisiert ist, Nachrichten vom Computernetzwerk zu dem lokalen Prozessor. Der lokale Prozessor leitet eine Kommunikation mit dem Fernprozessor ein, autorisiert die Firewall dazu, eine Nachricht durchzulassen, und führt die Befehle aus, um das Gerät entsprechend der Nachricht von dem Fernprozessor zu verwalten. Der Austausch von Nachrichten wird fortgesetzt, wenn die Nachricht von dem Fernprozessor den lokalen Prozessor anweist, eine nächste Nachricht zu dem Fernprozssor zu senden. Eine Rückwärts-HTTP-Verbindung wird eingerichtet, wenn die von dem Fernprozessor empfangenen Nachrichten Anforderungen sind und wenn die zu dem Fernprozessor gesendeten Nachrichten Antworten sind.

[0015] Die DE 198 32 482 A1 beschreibt ein Verfahren zur Übertragung von Information in einem verteilten Informationsverarbeitungssystem mit einem Kommunikationskanal zwischen Rechenprozessen, wobei der Kommunikationskanal bezüglich der Richtung der Initiierung eines Informationsaustausches eingeschränkt ist, da die Initierung nur in einer Richtung möglich ist, die beispielsweise durch einen Firewall-Rechner vorgegeben ist. Um diese Einschränkung zu überwinden, wird von einem ersten Rechenprozess in der zulässigen Richtung ein Verbindungsaufbau initiiert, der es einem zweiten Rechenprozess ermöglicht, als Reaktion spontan Information in der Gegenrichtung zu übertragen, wobei der erste Rechenprozess die spontante Reaktion als Verbindungsaufbau interpretiert.

[0016] Die WO 98/18248 A1 beschreibt ein Computersystem, bei dem eine Firewall einen Computer und ein Netzwerk innerhalb der Firewall von Elementen außerhalb desselben isoliert. Die Firewall ermöglicht es einem internen Benutzer eine Verbindung mit einem externen Objekt oder Netzwerk einzuleiten, ermöglicht jedoch keine Verbindungen in der umgekehrten Richtung. Um dies zu ermöglichen, wird ein Tunnelmechanismus beschrieben, der auf beiden Seiten der Firewall arbeitet, um Verbindungen von außen nach innen einzurichten, die durch vertrauenswürdige Objekte außerhalb der Firewall initiiert werden.

[0017] Die US 5,826,029 A beschreibt eine sichere Gateway-Schnittstelle, die es einem Kunden eines externen Netzwerks ermöglicht, eine autorisierte Geschäftstransaktion unter Verwendung interner Geschäftsbetriebsmittel eines internen Netzwerks durchzuführen, ohne Sicherheits-Firewalls zu verletzen.

[0018] Die US 5,828,833 A beschreibt ein Verfahren, dass einen entfernten Prozeduraufruf durch eine Netzwerk-Firewall ermöglicht.

Aufgabenstellung

[0019] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die einen Zugriff eines Ferncomputersystems auf ein lokales Computersystem über das Internet ermöglichen, wenn eine Brandmauer wirksam zwischen dem Internet und dem lokalen Computersystem angeordnet ist.

[0020] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und ein System nach Anspruch 5 gelöst.

[0021] Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren für ein Ferncomputersystem zu schaffen, um mit einem Lokalcomputersystem über das Internet zu kommunizieren, wobei eine

Brandmauer wirksam zwischen dem Internet und dem Lokalcomputersystem angeordnet ist, und um eine solche Kommunikation durch ein Auferlegen von Steuerfunktionen zu steuern, die den Bedarf nach einer Modifikation von Anwendungen, die auf entweder dem Lokal- oder dem Fern-Computersystem laufen, vermeiden.

[0022] Die Erfindung ermöglicht eine Tunnelwirkung, die ermöglicht, daß ein Fernprozessor mit einem Lokalprozessor kommuniziert, wenn der Fernprozessor über eine Rückwärts-Vollmachtvorrichtung, ein Computernetzwerk, eine Brandmauervorrichtung und eine Vollmacht-Agentenvorrichtung mit dem Lokalprozessor bzw. lokalen Prozessor gekoppelt ist. Anfänglich richtet der Lokalprozessor einen Kommunikationskanal mit dem Fernprozessor ein, indem eine Lokalanforderungsnachricht zu der Vollmacht-Agentenvorrichtung versendet wird. Die Vollmacht-Agentenvorrichtung versendet die Lokalanforderungsnachricht über die Brandmauer und das Netzwerk zu der Rückwärts-Vollmachtvorrichtung, wodurch ermöglicht wird, daß die Brandmauer eine Fernantwortnachricht zu der Lokalanforderungsnachricht empfängt. Danach gibt der Fernprozessor eine Fernanforderungsnachricht zu der Rückwärts-Vollmachtvorrichtung aus, die wiederum eine Fernantwortnachricht, in der die Fernanforderungsnachricht enthalten ist, zu der Brandmauer versendet. Auf den Empfang der Fernantwortnachricht (über die Brandmauer) durch die Vollmacht-Agentenvorrichtung extrahiert die Vollmacht-Agentenvorrichtung die Fernanforderungsnachricht und versendet dieselbe zu dem Lokalprozessor. Das Versenden einer Lokalantwortnachricht durch den Lokalprozessor veranlaßt den Vollmacht-Agenten, die Lokalantwortnachricht in eine Lokalanforderungsnachricht einzubauen und die Lokalanforderungsnachricht über die Brandmauer und die Rückwärts-Vollmachtvorrichtung zu dem Fernprozessor zu versenden.

Ausführungsbeispiel

[0023] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0024] Fig. 1 ein Blockdiagramm eines Computersystems gemäß dem Stand der Technik, das einen Lokalcomputer, der durch eine Vollmachtmaschine mit dem Internet gekoppelt ist, aufweist;

[0025] Fig. 2 ein Blockdiagramm eines beispielhaften Computersystems, bei dem ein lokaler Computer durch eine Vollmachtmaschine und ein Ferncomputer mit dem Internet gekoppelt ist;

[0026] Fig. 3 ein Blockdiagramm eines weiteren beispielhaften Computersystems, bei dem ein lokaler Computer durch eine Vollmachtmaschine und ein Ferncomputer mit dem Internet gekoppelt ist;

[0027] Fig. 4 ein Flußdiagramm, das ein beispielhaftes Geräteverwaltungsverfahren zeigt; und

[0028] Fig. 5 ein Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

[0029] Gemäß der herkömmlichen Internet-Fachsprache und entsprechend dem Hypertext-Übertragungsprotokoll (HTTP) ist eine "Anforderung" eine Nachricht, die durch einen ersten Prozessor ausgegeben wird, der um Informationen von einem zweiten Prozessor nachsucht, während eine "Antwort" eine Nachricht von dem zweiten Prozessor zu dem ersten Prozessor ist, die die angeforderten Informationen enthält. Normalerweise gibt ein Prozessor, der hinter einer Brandmauer geschützt ist, Anforderungen aus und empfängt Antworten. Der lokale Prozessor erteilt eine erste Anforderung zu dem Fernprozessor, wobei jedoch nachfolgend die Nachrichten von dem Fernprozessor "Anforderungen" sind, während die Nachrichten zu dem Fernprozessor "Antworten" sind. Folglich wird eine Rückwärts-HTTP-Verbindung für eine Geräteverwaltung außerhalb einer Brandmauer eingerichtet.

[0030] Fig. 2 ist ein Blockdiagramm eines Computersystems. Eine Gruppe von Zubehörgeräten **110** ist in einem LAN **112** mit einem lokalen Prozessor **122** gekoppelt. Ein lokaler Computer **120** ist durch eine Vollmachtmaschine **145** mit dem Internet **150** gekoppelt. Ein Ferncomputer **155** ist ebenfalls mit dem Internet **150** gekoppelt.

[0031] Der lokale Computer **120** umfaßt den lokalen Prozessor **122**, einen Computerspeicher (nicht gezeigt) und eine Client-Gerät-Verwaltungs-Überleiteinrichtung (CDMG; CDMG = Client Device Management Gateway) **125**. Die CDMG **125** steuert den lokalen Prozessor **122**, um das Geräteverwaltungsverfahren gemäß Fig. 4 durchzuführen. Der Ferncomputer **155** umfaßt einen Fernprozessor **157** und eine Unterstützungsanwendung **160**, die mit der CDMG **125** kommuniziert, um die Geräte **110** zu steuern.

[0032] Die CDMG **125** steuert den lokalen Prozessor **122**, um eine Kommunikation mit dem Fernprozessor **157** einzuleiten, indem über die Vollmachtmaschine **145** eine Anforderung **170** zu dem Fernprozessor **157** gesendet wird. Die Anforderung **170** umfaßt typischerweise Informationen, die den lokalen Prozessor **122** und die Geräte **110** identifizieren. Die Anforderung **170** umfaßt ferner Vollmachtinformationen in einem HTTP-Anfangsblock, die die Vollmachtmaschine **145** dazu autorisieren, eine Nachricht von dem Fernprozessor **157** zu dem lokalen Prozessor **122** zu leiten. Nachfolgend antwortet der Fernprozessor **157** durch das Senden einer Anforderung **171**,

die die Vollmachtmaschine **145** zu dem lokalen Prozessor **122** leitet. Es sei bemerkt, daß die Anforderung **171** tatsächlich eine Antwort auf die Anforderung **170** ist.

[0033] Die Anforderung **171** ist eine Nachricht, die einen oder mehrere Befehle anzeigt, die durch den lokalen Prozessor **122** bezüglich der Geräte **110** durchzuführen sind. Beispielsweise können die Befehle anzeigen, daß die Geräte **110** neu initialisiert werden sollen. Die Anforderung **171** kann auch dem lokalen Prozessor **122** die Anweisung geben, Informationen zu dem Fernprozessor **157** zu senden. Beispielsweise kann die Unterstützungsanwendung **160** zusätzliche Informationen bezüglich des lokalen Prozessors **122** oder der Konfiguration der Geräte **110** erfordern. Der lokale Prozessor **122** sendet die angeforderten Informationen in der Antwort **172**.

[0034] Die Antwort **172** umfaßt Vollmachtinformationen in einem HTTP-Anfangsblock, die die Vollmachtmaschine **145** dazu autorisieren, eine weitere "Antwort"-Nachricht von dem Fernprozessor **157** zu dem lokalen Prozessor **122** zu leiten. Der Fernprozessor **157** sendet danach eine Anforderung **173**, die die Vollmachtmaschine **145** zu dem lokalen Prozessor **122** leitet. Die Anforderung **173** kann Befehle anzeigen, die bezüglich der Geräte **110** auszuführen sind, und kann dem lokalen Prozessor **122** ferner die Anweisung geben, weitere Informationen zu dem Fernprozessor **157** zu liefern. Wenn die Anforderung **173** eine Anweisung für den lokalen Prozessor **122** enthält, zusätzliche Informationen zu senden, sendet der lokale Computer die zusätzlichen Informationen in einer Antwort **174**.

[0035] Es sei darauf hingewiesen, daß sich ein Muster von Anforderungen und Antworten zeigt, nachdem die Anforderung **170** gesendet ist. Im allgemeinen Fall sendet der Fernprozessor **157** Anforderungen zu dem lokalen Prozessor **122** und empfängt Antworten von demselben. Dieses Muster ist entgegengesetzt zu dem Muster, das in Fig. 1 gezeigt ist. Jede Nachricht (Anforderung **170** und Antworten **172**, **174**), die durch den lokalen Prozessor **122** zu dem Fernprozessor **157** gesendet wird, umfaßt Vollmachtinformationen in einem HTTP-Anfangsblock, die die Vollmachtmaschine **145** dazu autorisieren, eine Nachricht (Anforderungen **171**, **173**) von dem Fernprozessor **157** zu dem lokalen Prozessor **122** zu leiten. Die Geräte **110** werden dadurch indirekt von dem Fernprozessor **157** gesteuert.

[0036] Die CDMG **125** wird ansprechend auf einen Kommunikations-Einleitungsbefehl **130**, der durch eine beliebige Standardbenutzerschnittstelle, beispielsweise eine Tastatur, eingegeben wird, eine Kommunikation mit dem Fernprozessor **157** einleiten. Dies wäre beispielsweise der Fall, wenn ein Bediener des lokalen Prozessor **122** bei der Installation oder der Fehlersuche hinsichtlich der Geräte **110** Hilfe benötigt.

[0037] Die CDMG **125** wird ferner ansprechend auf einen Kommunikations-Einleitungsbefehl **140**, der über E-Mail (elektronische Post (Electronic Mail)) empfangen wird, eine Kommunikation einleiten. Unter Verwendung des Simple-Mail-Transfer-Protokolls (SMTP) kann der Fernprozessor **157** eine Kommunikations-Einleitungsanforderung **165** senden, die auf einem E-Mail-Server **135** als eine Kommunikations-Einleitungsanforderung **165a** gespeichert wird. Die Kommunikations-Einleitungsanforderung **165** (und **165a**) enthält einen Kommunikations-Einleitungsbefehl **140**. Der Kommunikations-Einleitungsbefehl **140** wird ausgeführt, wenn die Kommunikations-Einleitungsanforderung **165a** durch die CDMG **125**, die den E-Mail-Server **135** periodisch abfragt, von dem E-Mail-Server **135** gelesen wird. Die Kommunikations-Einleitungsanforderung **165** könnte beispielsweise bei einem Fall verwendet werden, bei dem das Verhalten der Geräte **110** durch die Unterstützungsanwendung **160** periodisch ausgewertet und kalibriert wird. Dies ermöglicht ferner eine Gelegenheit für eine dritte Partei (nicht gezeigt), Geräte **110** automatisch zu überwachen und zu kalibrieren.

[0038] Ein drittes Verfahren, um die CDMG **125** zu veranlassen, eine Kommunikation einzuleiten, kann durch einen Kommunikations-Einleitungsbefehl **113** von innerhalb eines Geräts **110a** erzeugt werden. Der Kommunikations-Einleitungsbefehl **113** wird bei einem Fall verwendet, bei dem das Gerät **110a** automatisch einen Selbsttest durchführt und eine Anomalität erfaßt oder ein periodisches Wartungsprogramm durchführt. Das Gerät **110a** gibt den Kommunikations-Einleitungsbefehl **113** zu der CDMG **125** aus, die dann eine Kommunikation mit dem Fernprozessor **157** einleitet, um einen automatischen Test und eine Kalibrierung des Geräts **110a** zu beginnen.

[0039] Fig. 3 ist ein Blockdiagramm eines weiteren Computersystems. Ein Gerät **110b** ist durch eine Vollmachtmaschine **145** mit dem Internet **150** gekoppelt. Ein Ferncomputer **155** ist ebenfalls mit dem Internet **150** gekoppelt.

[0040] Das Gerät **110b** umfaßt einen lokalen Prozessor **122a**, einen Computerspeicher (nicht gezeigt) und eine Client-Gerät-Verwaltungs-Überleiteinrichtung (CDMG) **125a**. Die CDMG **125a** steuert den lokalen Prozessor **122a**, um das Geräteverwaltungsverfahren gemäß Fig. 4 durchzuführen. Der Ferncomputer **155** umfaßt einen Fernprozessor **157** und eine Unterstützungsanwendung **160**, die mit der CDMG **125a** kommuniziert, um das Gerät **110b** zu steuern.

[0041] Ein Kommunikations-Einleitungsbefehl **113a** wird erzeugt, wenn das Gerät **110b** automatisch ei-

nen Selbsttest durchläuft und eine Anomalität erfaßt oder ein periodisches Wartungsprogramm durchläuft. Der Kommunikations-Einleitungsbefehl **113** veranlaßt die CDMG **125a**, eine Kommunikation mit dem Fernprozessor **157** einleitet.

[0042] Die CDMG **125a** steuert den lokalen Prozessor **122a**, um durch das Senden einer Anforderung **170** über die Vollmachtmaschine **145** zu dem Fernprozessor **157** eine Kommunikation mit dem Fernprozessor **157** einzuleiten. Die Anforderung **170** umfaßt typischerweise Informationen, die den lokalen Prozessor **122a** und das Gerät **110b** identifizieren. Die Anforderung **170** umfaßt ferner Vollmachtinformationen in einem HTTP-Anfangsblock, die die Vollmachtmaschine **145** dazu autorisieren, eine Nachricht von dem Fernprozessor **157** zu dem lokalen Prozessor **122a** zu leiten. Nachfolgend antwortet der Fernprozessor **157** durch das Senden einer Anforderung **171**, die die Vollmachtmaschine **145** zu dem lokalen Prozessor **122a** leitet. Es sei darauf hingewiesen, daß die Anforderung **171** tatsächlich eine Antwort auf die Anforderung **170** ist.

[0043] Die Anforderung **171** ist eine Nachricht, die einen oder mehrere Befehle anzeigt, die durch den lokalen Prozessor **122a** bezüglich des Geräts **110b** durchzuführen sind. Beispielsweise können die Befehle anzeigen, daß das Gerät **110b** neu initialisiert werden soll. Die Anforderung **171** kann auch dem lokalen Prozessor **122a** die Anweisung geben, Informationen zu dem Fernprozessor **157** zu senden. Beispielsweise kann die Unterstützungsanwendung **160** zusätzliche Informationen bezüglich des lokalen Prozessors **122a** oder der Konfiguration des Geräts **110b** erfordern. Der lokale Prozessor **122a** sendet die angeforderten Informationen in der Antwort **172**.

[0044] Die Antwort **172** umfaßt Vollmachtinformationen in einem HTTP-Anfangsblock, die die Vollmachtmaschine **145** dazu autorisieren, eine weitere "Antwort"-Nachricht von dem Fernprozessor **157** zu dem lokalen Prozessor **122a** zu leiten. Der Fernprozessor **157** sendet danach eine Anforderung **173**, die die Vollmachtmaschine **145** zu dem lokalen Prozessor **122a** leitet. Die Anforderung **173** kann Befehle anzeigen, die bezüglich des Geräts **110b** auszuführen sind, und kann ferner dem lokalen Prozessor **122a** die Anweisung geben, weitere Informationen zu dem Fernprozessor **157** zu liefern. Wenn die Anforderung **173** eine Anweisung für den lokalen Prozessor **122a**, zusätzliche Informationen zu senden, umfaßt, sendet der lokale Computer die zusätzlichen Informationen in der Antwort **174**.

[0045] Dieses Muster von Anforderungen und Antworten ist gleichartig zu dem oben im Zusammenhang mit Fig. 2 erläuterten. Jede Nachricht (Anforderung **170** und Antworten **172**, **174**), die durch den lokalen Prozessor **122a** zu dem Fernprozessor **157** gesendet wird, enthält Vollmachtinformationen in einem HTTP-Anfangsblock, die die Vollmachtmaschine **145** dazu autorisieren, eine Nachricht (Anforderungen **171**, **173**) von dem Fernprozessor **157** zu dem lokalen Prozessor **122a** zu leiten. Das Gerät **110b** wird dadurch indirekt von dem Fernprozessor **157** gesteuert.

[0046] Fig. 4 zeigt die logischen Schritte eines Geräteverwaltungsverfahrens, das allgemein durch das Bezugszeichen **200** angezeigt ist. Wie oben erwähnt wurde, kann das Geräteverwaltungsverfahren **200** durch einen von einem Benutzer eingeleiteten Kommunikations-Einleitungsbefehl **130**, einen E-Mail-Kommunikations-Einleitungsbefehl **140** oder einen durch ein Gerät eingeleiteten Kommunikations-Einleitungsbefehl **113** begonnen werden. In jedem Fall beginnt das Geräteverwaltungsverfahren **200** an einem Schritt **210** und springt zu einem Schritt **215**.

[0047] Im Schritt **215** sendet ein lokaler Prozessor eine Nachricht zu einem Fernprozessor und autorisiert ferner eine Vollmachtmaschine dazu, eine Nachricht von dem Fernprozessor zu dem lokalen Prozessor zu leiten. Die Nachricht von dem lokalen Prozessor ist dazu bestimmt, eine Kommunikation zwischen dem lokalen Prozessor und dem Fernprozessor einzuleiten, und umfaßt typischerweise Konfigurationsinformationen bezüglich des lokalen Prozessors und der Geräte, die zu verwalten sind.

[0048] In einem Schritt **220** empfängt der lokale Prozessor die Nachricht von dem Fernprozessor. Die Nachricht von dem Fernprozessor zeigt einen oder mehrere Befehle an, die durch den lokalen Prozessor auszuführen sind.

[0049] In einem Schritt **225** führt der lokale Prozessor die Befehle, die in der Nachricht von dem Fernprozessor in dem Schritt **220** angezeigt wurden, aus. Beispielsweise können die Befehle das Lesen des Konfigurationsstatus eines speziellen Geräts oder das Ausführen einer bestimmten Aktion, beispielsweise einem neuen Initialisieren des Geräts, erfordern.

[0050] In einem Schritt **230** wertet der lokale Prozessor die Nachricht von dem Fernprozessor weiter aus, um zu bestimmen, ob der Fernprozessor von dem lokalen Prozessor verlangt, eine weitere Nachricht zu dem Fernprozessor zu senden. Beispielsweise kann eine vorherige Nachricht von dem Fernprozessor eine Kalibrierung eines Geräts eingeleitet haben, wobei der Fernprozessor nun eine bestimmte Rückmeldung erfordert, um zu bestimmen, ob die Kalibrierung erfolgreich war.

[0051] Die Bestimmung, die während des Schritts **230** durchgeführt wird, ermöglicht ferner, daß der

Fernprozessor steuert, ob der Austausch von Nachrichten mit dem lokalen Prozessor fortgesetzt wird. Es sei in Erinnerung gerufen, daß die Vollmachtmaschine Nachrichten von dem Fernprozessor nur zu dem lokalen Prozessor leitet, wenn dieselbe dazu autorisiert ist, und daß die Autorisierung auf einer Nachricht-Um-Nachricht-Basis durchgeführt werden muß. Folglich muß jeder Nachricht, die von dem Fernprozessor zu dem lokalen Prozessor gesendet wird, eine Autorisierung von dem lokalen Prozessor zu der Vollmachtmaschine vorangehen. Wenn der Fernprozessor die Kommunikation mit dem lokalen Prozessor beizubehalten wünscht, muß der Fernprozessor in jeder Nachricht zu dem lokalen Prozessor dem lokalen Prozessor die Anweisung geben, eine weitere Nachricht zu dem Fernprozessor zu senden.

[0052] Wenn die Nachricht von dem Fernprozessor anzeigt, daß der lokale Prozessor eine weitere Nachricht senden muß, springt das Verfahren zu einem Schritt **235**, während andernfalls das Verfahren zu einem Schritt **250** springt.

[0053] In dem Schritt **235** sendet der lokale Prozessor eine nächste Nachricht zu dem Fernprozessor und autorisiert ferner die Vollmachtmaschine dazu, eine nächste Nachricht von dem Fernprozessor zu dem lokalen Prozessor zu leiten.

[0054] In einem Schritt **240** empfängt der lokale Prozessor die nächste Nachricht von dem Fernprozessor. Diese Nachricht von dem Fernprozessor zeigt an, daß ein oder mehrere Befehle durch den lokalen Prozessor auszuführen sind.

[0055] In einem Schritt **245** führt der lokale Prozessor die Befehle, die in der Nachricht von dem Fernprozessor im Schritt **240** angezeigt wurden, aus. Das Verfahren springt dann schleifenmäßig zu dem Schritt **230** zurück.

[0056] In dem Schritt **250** endet das Verfahren.

[0057] Wie oben beschrieben wurde, liefert das Rückwärts-Tunnel-Protokoll einen einfachen Mechanismus für einen Netz-Browser, um Netz-Standorte (Web-sites), die durch eine Brandmauer geschützt sind, zu betrachten. Es ist ein Protokoll, das ein System verkörpert, das Netz-Verkehr-Anforderungen und -Antworten in einer Form verkörpert, die die Brandmauer passieren läßt. Bei jedem der oben beschriebenen Beispiele mußten Anwendungen, die auf Netz-Standorten ablaufen, modifiziert werden, um das Tunnel-Protokoll aufzunehmen. Um die Modifikation mehrerer Anwendungen zu vermeiden, zeigt Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem unabhängige Vollmachtvorrichtungen verwendet werden, um Schnittstellen zu einer Brandmauer zu liefern. Diese vollmachtvorrichtungen implementieren das Rückwärts-HTTP-Kommunikationsprotokoll, so daß es nicht erforderlich ist, daß Anwendungen, die auf Servern, Browsern und anderen Netz-Standorten laufen, das Protokoll implementieren.

[0058] Wie nachfolgend klar wird, ermöglicht das Ausführungsbeispiel von Fig. 5, daß Entitäten innerhalb einer Brandmauer in der Lage sind, einen Zugriff auf eine Entität außerhalb der Brandmauer zu liefern. Ferner besitzen Entitäten innerhalb der Brandmauer die Fähigkeit, eine Rückwärts-HTTP-Protokoll-Sitzung zu jeglicher Zeit zu beenden, was verhindert, daß ein Netz-Browser außerhalb der Brandmauer auf eine Vorrichtung innerhalb der Brandmauer zugreift.

[0059] Ein Computersystem **300** umfaßt eine Brandmauer **305**, die zwischen Komponenten auf einer inneren Seite **302** der Brandmauer **305** und einer äußeren Seite **304** der Brandmauer **305** angeordnet ist. Die innere Seite **302** umfaßt einen Vollmacht-Agenten **306**, mit dem ein Netz-Server **308I**, ein Browser **314I** und eine Anwendung **316I** gekoppelt sind. In gleicher Weise umfaßt die äußere Seite **304** eine Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312**, mit der ein Netz-Server **308E**, ein Browser **314E** und eine Anwendung **316E** verbunden sind. Auf der inneren Seite **302** ist die Brandmauer **305** mit dem Vollmacht-Agenten **306** verbunden. Auf der äußeren Seite **304** ist die Brandmauer **305** mit der Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** über ein Computernetzwerk **301**, beispielsweise das Internet, verbunden. Die Brandmauer **305** schützt Vorrichtungen auf der inneren Seite **302** vor ungewollten Kommunikationen, die von Vorrichtungen auf der äußeren Seite **304** ausgehen.

[0060] Der Vollmacht-Agent **306** bildet eine Schnittstelle zwischen der Brandmauer **305** und einem oder mehreren Netz-Servern **308I**. Jeder Netz-Server **308I** kommuniziert mit einem oder mehreren Personalcomputern (PCs) **310I**. Jeder PC **310I** beinhaltet ein Kommunikationsprogramm, das an das HTTP-Protokoll angepaßt ist. Der Vollmacht-Agent **306** ist verantwortlich, um die Schnittstelle für jeden Netz-Server **308I** zu der Brandmauer **305** zu bilden: Der Vollmacht-Agent **306** (hier nachfolgend "Agent") initiiert eine Verbindung ansprechend auf eine Anforderung, die von einem Netz-Server **308I** empfangen wird, durch die Brandmauer zu einer Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312**, die auf der äußeren Seite **304** der Brandmauer **305** positioniert ist. Diese Verbindung wird offen gehalten, bis der Benutzer die Verbindung schließt.

[0061] Eine weitere Funktion des Agenten **306** besteht darin, Browser-Anforderungen, die über die Verbindung von äußeren Komponenten empfangen werden, zu extrahieren und dieselben zu einem geeigneten Netz-Server **308I** weiterzuleiten. Beispielsweise führt der Agent **306** Anforderungen im Namen

eines Browsers **314E**, der sich auf der äußeren Seite **304** der Brandmauer **305** befindet, zu dem Netz-Server **308I** durch. Eine weitere Funktion des Agenten **306** besteht darin, Antworten, die von dem Netz-Server **308I** empfangen werden, als eine Anforderung zu codieren, um sicherzustellen, daß eine nachfolgende Antwort von dem Browser **314E** durch die Brandmauer **305** durchgelassen wird.

[0062] Die Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** ist ferner wirksam, um Anforderungen, die von einem oder mehreren Browsern **314E** empfangen werden, durch einen Code "zu verpacken", der durch die Brandmauer **305** als eine Antwort und nicht als eine Anforderung, die durch die Brandmauer **305** blockiert werden würde, erkannt wird. Die Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** hält ferner die Zustände jeder Verbindung bei und hält in Erinnerung, welche Agenten, beispielsweise der Agent **306**, die Verbindungen mit ihr initiiert haben, so daß sie weiß, auf welche Server, beispielsweise den Netz-Server **308I**, zugegriffen werden kann. In ähnlicher Weise hält die Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** in Erinnerung, welche Browser, beispielsweise der Browser **314E**, die Verbindungen mit ihr geöffnet haben. Die Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** wandelt auf ähnliche Weise wie der Agent **306** empfangene Anforderungen von dem Browser **314E** in Antworten um, und der Agent **305** führt die Rückwärtsfunktion bzw. Folgeumkehrfunktion des Umwandelns von Antworten, die von der Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** empfangen werden, in Anforderungen durch, die dann zu dem angezeigten Netz-Server **308I** versendet werden. In der Rückwärtsrichtung bzw. der umgekehrten Richtung wandelt der Agent **306** eine Antwort, die von einem Netz-Server **308I** empfangen wird, in eine Anforderung um und versendet diese Anforderung über die Brandmauer **305** zu der Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312**. Auf den Empfang der Anforderung hin "entpackt" die Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** die Antwort und versendet dieselbe zu dem geeigneten Browser **314E**.

[0063] Auf eine solche Weise wird die schützende Funktionalität der Brandmauer **305** durch die Verpackungs-Aktionen des Agenten **306** und der Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** umgangen. Mit Ausnahme der anfänglichen Anforderung, die eine Verbindung einrichtet, bewirkt der Agent **306**, daß Antworten, die von der inneren Seite **302** empfangen werden, wie Anforderungen aussehen, und wandelt Anforderungen, die von der Brandmauer **305** empfangen werden, in Antworten um. In gleicher Weise bewirkt die Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312**, daß Anforderungen, die von der Brandmauer **305** empfangen werden, in Antworten für eine Versendung zu einem anfordernden Browser **314E** umgewandelt werden, und bewirkt, daß Anforderungen, die von einem Browser **314E** empfangen werden, wie eine Antwort aussehen.

[0064] Es sei angemerkt, daß die Bezeichnung der Komponenten als innere oder äußere nur aus einer Perspektive stattfindet. Eine Kommunikation kann auch zwischen einem PC **310E**, der mit dem Netz-Server **308E** gekoppelt ist, und einem Browser **314I** eingerichtet werden. In einem solchen Fall sind die Funktionen des PCs **310E**, des Netz-Servers **308E** und des Browsers **314I** gleichartig zu denjenigen des PCs **310I**, des Netz-Servers **308I** bzw. des Browsers **314E**, wie sie oben beschrieben wurden, wobei die Funktionsrolle des Agenten **306** und der Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** umgekehrt sind.

[0065] Das Vorsehen der Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** und des Agenten **306** ermöglicht, daß die Browser **314I**, **314E** und die Netz-Server **308I**, **308E** von der Rückwärts-Tunnel-Prozedur keinerlei Kenntnis haben. Die Prozedur ist ferner transparent für Anwendungen, beispielsweise **316I** und **316E**, die eine direkte Schnittstelle zu dem Agenten **306** bzw. der Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung **312** besitzen. Folglich wird die vorliegende Erfindung ohne irgendeine Modifikation des Codes oder eine Hinzufügung eines Codes bezüglich der Anwendungen **316I**, **316E**, Anwendungen, die auf den PCs **310I**, **310E**, den Netz-Servern **308I**, **308E** und den Browsern **314I**, **314E** laufen, implementiert.

[0066] Es sollte klar sein, daß die vorhergehende Beschreibung lediglich veranschaulichend für die Erfindung ist. Verschiedene Alternativen und Modifikationen können durch Fachleute abgeleitet werden, ohne von der Erfindung abzuweichen. Beispielsweise können die Geräte, die verwaltet werden, beliebige Computerzubehörgeräte, ein anderer Computer oder der lokale Prozessor selbst sein. Obwohl die Prozeduren, die erforderlich sind, um die Erfindung, die hierin angegeben ist, auszuführen, als bereits in den Speicher des lokalen Computers geladen beschrieben sind, können dieselben auf einem Speichermedium, beispielsweise dem Datenspeicher **115** in Fig. 2 oder dem Datenspeicher **115a** in Fig. 3 für ein nachfolgendes Laden in den lokalen Computer konfiguriert sein. Folglich ist die vorliegende Erfindung dazu bestimmt, alle derartigen Alternativen, Modifikationen und Abweichungen, die in den Schutzbereich der beigefügten Ansprüche fallen, zu beinhalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermöglichen einer Tunnel-Aktion, die ermöglicht, daß ein Fernprozessor (**314E**) mit einem Lokalprozessor (**308I**) kommuniziert, wenn der Fernprozessor (**314E**) über eine Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (**312**), ein Computernetzwerk (**301**), eine Brandmauer (**305**) und eine Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (**306**) mit dem Lokalprozessor (**308I**) gekoppelt ist, wobei das Verfahren fol-

gende Schritte aufweist:
(a) Steuern des Lokalprozessors (**308l**), um einen Kommunikationskanal mit dem Fernprozessor (**314E**) einzurichten, indem eine Lokalanforderungsnachricht zu der Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (**306**) versendet wird, wobei die Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (**306**) die Lokalanforderungsnachricht über die Brandmauer (**305**) und das Netzwerk (**301**) zu der Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (**312**) versendet, wobei es der Brandmauer (**305**) durch die Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (**306**) ermöglicht ist, eine Fernantwortnachricht auf die Lokalanforderungsnachricht zu empfangen;
(b) auf die Einrichtung des Kommunikationskanals hin, Ermöglichen, daß der Fernprozessor (**314E**) eine Fernanforderungsnachricht zu der Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (**312**) ausgibt, die wiederum eine Fernantwortnachricht, in der die Fernanforderungsnachricht enthalten ist, versendet; und
(c) auf den Empfang der Fernantwortnachricht über die Brandmauer (**305**) durch die Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (**306**) hin, Steuern der Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (**306**), um die Fernanforderungsnachricht zu extrahieren und zu dem Lokalprozessor (**308l**) zu versenden, wodurch die Tunnelaktion für die Kommunikationsanwendungen auf dem Lokalprozessor (**308l**) und dem Fernprozessor (**314E**) transparent erscheint.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner folgenden Schritt aufweist:
(d) Steuern der Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (**306**), um auf den Empfang einer Lokalantwortnachricht von dem Lokalprozessor (**308l**) auf die Fernanforderungsnachricht durch das Einbauen der Lokalantwortnachricht in eine Lokalanforderungsnachricht und das Versenden der Lokalanforderungsnachricht zu dem Fernprozessor (**314E**) über die Brandmauer (**305**), das Netzwerk (**301**) und die Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (**312**) anzusprechen, wobei es der Brandmauer (**305**) durch die Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (**306**) ermöglicht ist, eine Fernantwortnachricht auf die Lokalanforderungsnachricht zu empfangen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, das ferner folgenden Schritt aufweist:
(e) auf den Empfang der Lokalanforderungsnachricht durch die Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (**312**) über die Brandmauer (**305**) hin, Steuern der Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (**312**), um die Lokalantwortnachricht zu extrahieren und zu dem Fernprozessor (**314E**) zu versenden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Computernetzwerk (**301**) das Internet ist und Nachrichten, die zwischen der Vollmacht-Agenten-Vorrichtung (**306**) und der Rückwärts-Vollmacht-Vorrichtung (**312**) versendet werden, in dem HTTP-Format konfiguriert sind.

5. System zum Ermöglichen einer Tunnel-Aktion, die ermöglicht, daß ein Fernprozessor (**314E**) mit einem Lokalprozessor (**308l**) kommuniziert, wenn der Fernprozessor (**314E**) über ein Computernetzwerk (**301**) und eine Brandmauer (**305**) mit dem Lokalprozessor (**308l**) gekoppelt ist, wobei das System folgende Merkmale aufweist:
(a) eine Vollmacht-Agenten-Einrichtung (**306**), die auf eine Lokalanforderung von dem Lokalprozessor (**308l**) anspricht, um einen Kommunikationskanal mit dem Fernprozessor (**314E**) einzurichten, indem eine Lokalanforderungsnachricht durch die Brandmauer (**305**) versendet wird, wobei es der Brandmauer (**305**) durch die Vollmacht-Agenten-Einrichtung (**306**) ermöglicht ist, eine Fernantwortnachricht auf die Lokalanforderungsnachricht zu empfangen;
(b) eine Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung (**312**), die auf den Empfang der Lokalanforderungsnachricht und den Empfang einer Fernanforderungsnachricht von dem Fernprozessor (**314E**) anspricht, um eine Fernantwortnachricht, in der die Fernanforderungsnachricht enthalten ist, zu versenden;
wobei die Vollmacht-Agenten-Einrichtung (**306**) auf den Empfang der Fernantwortnachricht durch die Vollmacht-Agenten-Einrichtung (**306**) über die Brandmauer (**305**) hin die Fernanforderungsnachricht extrahiert und zu dem Lokalprozessor (**308l**) versendet, wodurch die Tunnelaktion für die Kommunikationsanwendungen auf dem Lokalprozessor (**308l**) und dem Fernprozessor (**314E**) transparent erscheint.

6. System nach Anspruch 5, bei dem die Vollmacht-Agenten-Einrichtung (**306**) ferner auf den Empfang einer Lokalantwortnachricht von dem Lokalprozessor (**308l**) auf die Fernanforderungsnachricht durch das Einbauen der Lokalantwortnachricht in eine Lokalanforderungsnachricht und das Versenden der Lokalanforderungsnachricht über die Brandmauer (**305**) und das Netzwerk (**301**) zu der Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung (**312**) anspricht, wobei es der Brandmauer (**305**) durch die Vollmacht-Agenten-Einrichtung (**306**) ermöglicht ist, eine Fernantwortnachricht auf die Lokalanforderungsnachricht zu empfangen.

7. System nach Anspruch 6, bei dem auf den Empfang der Lokalanforderungsnachricht durch die Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung (**312**) über die Brandmauer (**305**) hin die Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung (**312**) die Lokalantwortnachricht extrahiert und zu dem Fernprozessor (**314E**) versendet.

8. System nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei dem das Computernetzwerk (**301**) das Internet ist und Nachrichten, die zwischen der Vollmacht-Agenten-Einrichtung (**306**) und der Rückwärts-Vollmacht-Einrichtung (**312**) versendet werden, in dem HTTP-Format konfiguriert sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

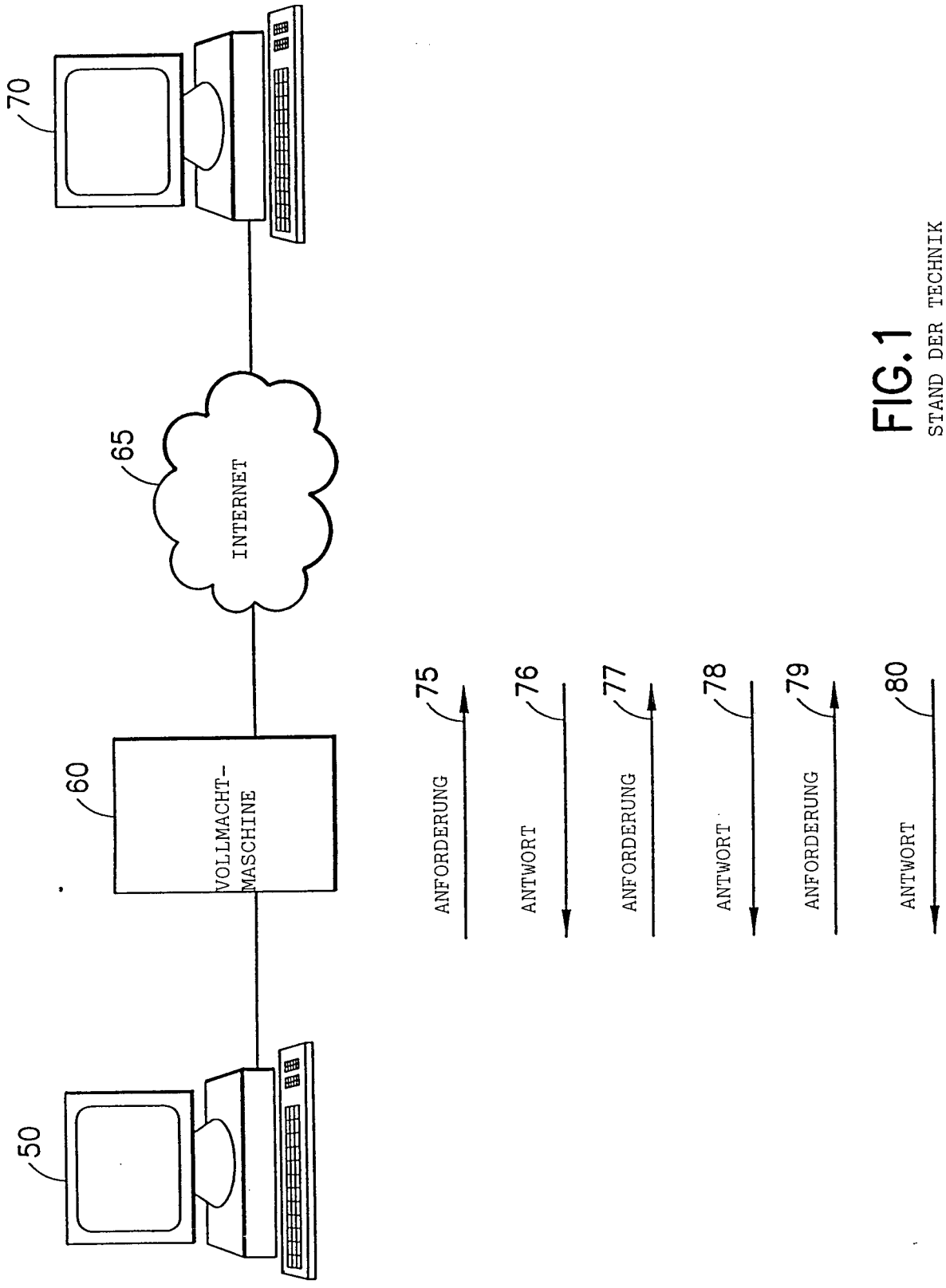


FIG.1
STAND DER TECHNIK

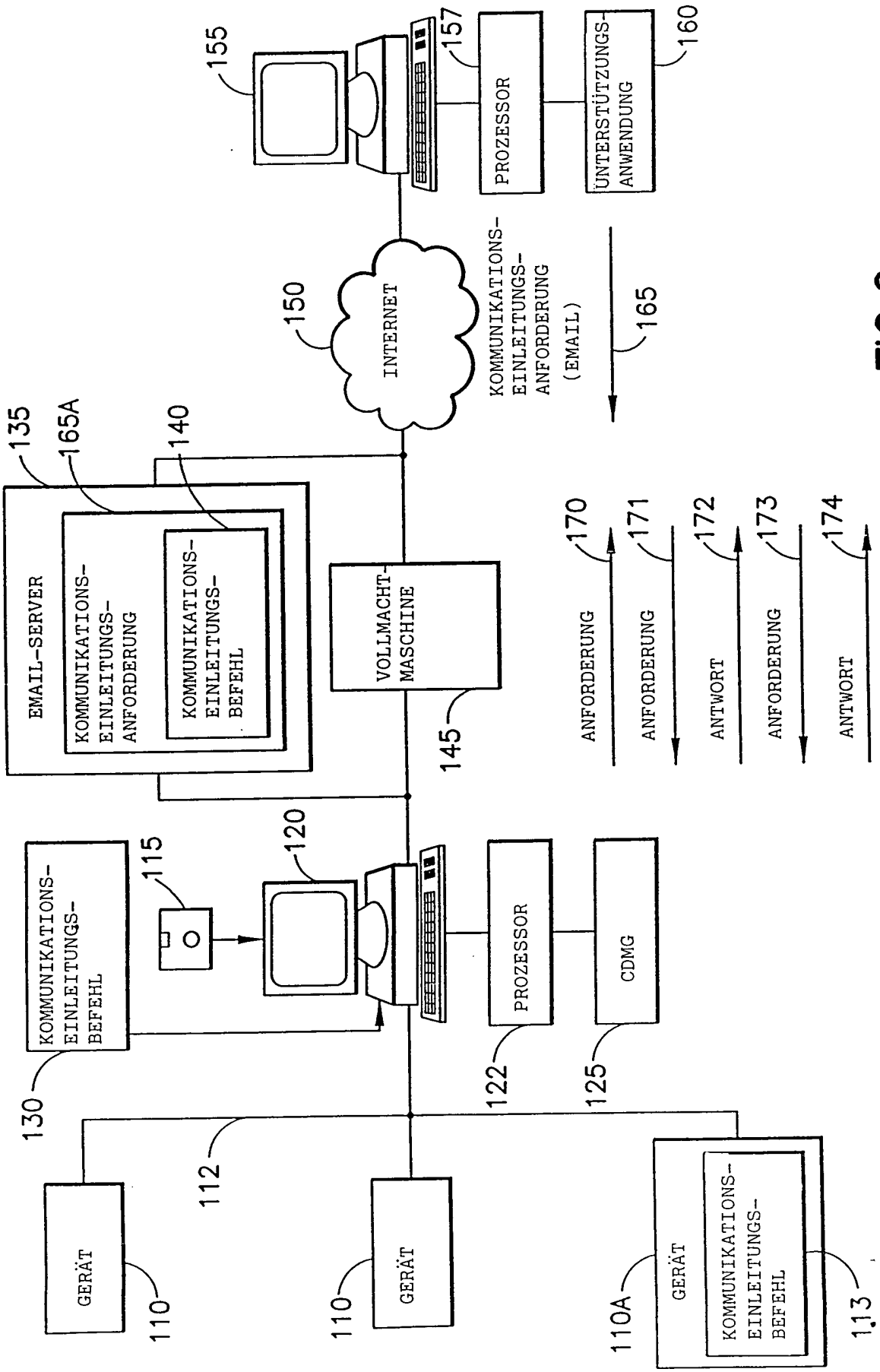

155
157
PROZESSOR
UNTERSTÜTZUNGS-ANWENDUNG
160
150
INTERNET
KOMMUNIKATIONS-EINLEITUNGS-ANFORDERUNG (EMAIL)
165
135
165A
140
EMAIL-SERVER
KOMMUNIKATIONS-EINLEITUNGS-ANFORDERUNG
KOMMUNIKATIONS-EINLEITUNGS-BEFEHL
VOLLMACHT-MASCHINE
145
170
ANFORDERUNG
171
ANFORDERUNG
172
ANTWORT
173
ANFORDERUNG
174
ANTWORT
115
120
KOMMUNIKATIONS-EINLEITUNGS-BEFEHL
130
PROZESSOR
122
CDMG
125
112
GERÄT
110
GERÄT
110
GERÄT
110A
KOMMUNIKATIONS-EINLEITUNGS-BEFEHL
113

FIG.2

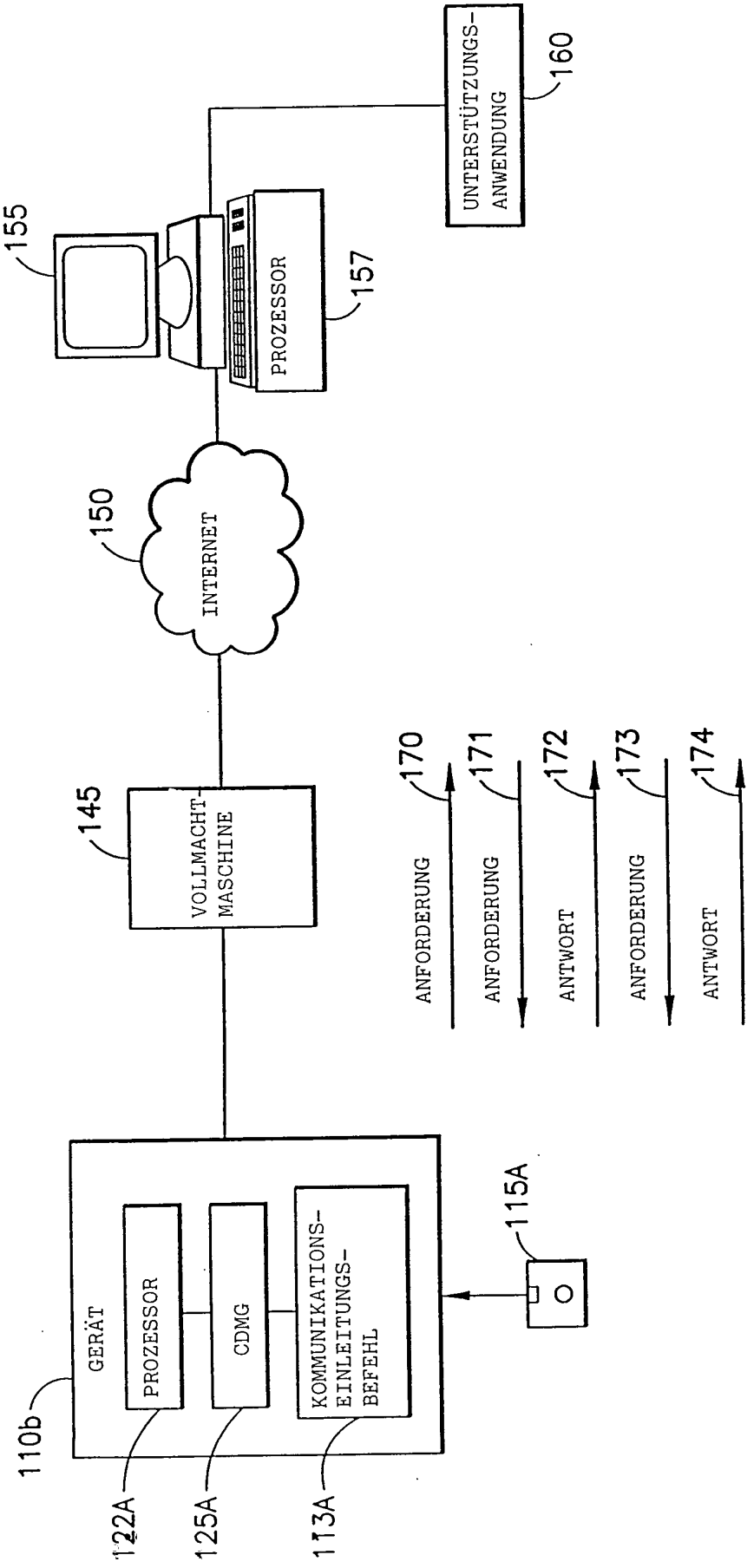

UNTERSTÜTZUNGS-ANWENDUNG
160
155
PROZESSOR
157
150
INTERNET
145
VOLLMACHT-MASCHINE
ANFORDERUNG
170
ANFORDERUNG
171
ANTWORT
172
ANFORDERUNG
173
ANTWORT
174
GERÄT
PROZESSOR
CDMG
KOMMUNIKATIONS-EINLEITUNGS-BEFEHL
115A
110b
122A
125A
113A

FIG.3

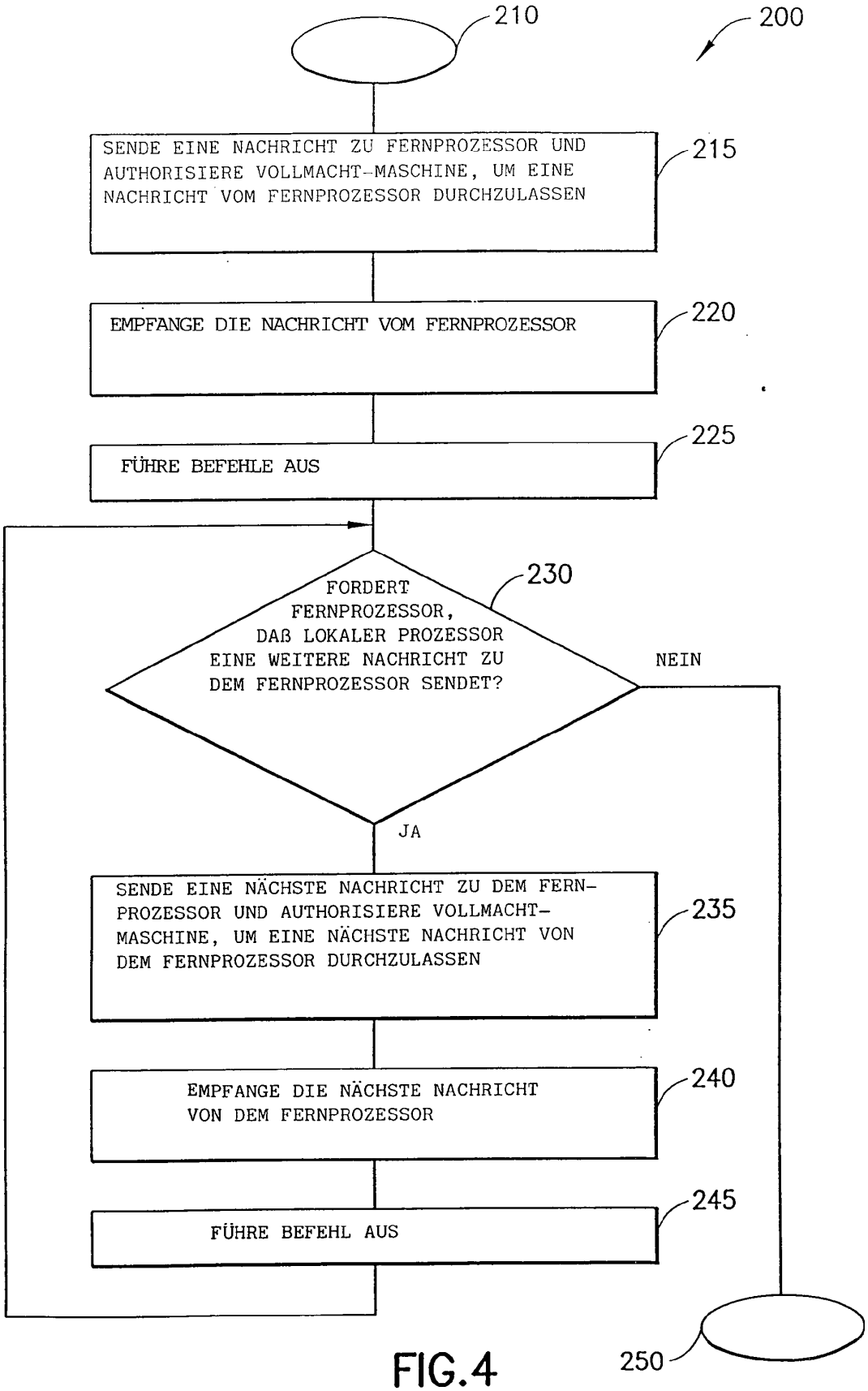

210
200
SENDE EINE NACHRICHT ZU FERNPROZESSOR UND AUTHORISIERE VOLLMACHT-MASCHINE, UM EINE NACHRICHT VOM FERNPROZESSOR DURCHZULASSEN
215
EMPFANGE DIE NACHRICHT VOM FERNPROZESSOR
220
FÜHRE BEFEHLE AUS
225
FORDERT FERNPROZESSOR, DAß LOKALER PROZESSOR EINE WEITERE NACHRICHT ZU DEM FERNPROZESSOR SENDET?
230
NEIN
JA
SENDE EINE NÄCHSTE NACHRICHT ZU DEM FERN-PROZESSOR UND AUTHORISIERE VOLLMACHT-MASCHINE, UM EINE NÄCHSTE NACHRICHT VON DEM FERNPROZESSOR DURCHZULASSEN
235
EMPFANGE DIE NÄCHSTE NACHRICHT VON DEM FERNPROZESSOR
240
FÜHRE BEFEHL AUS
245
250

FIG.4

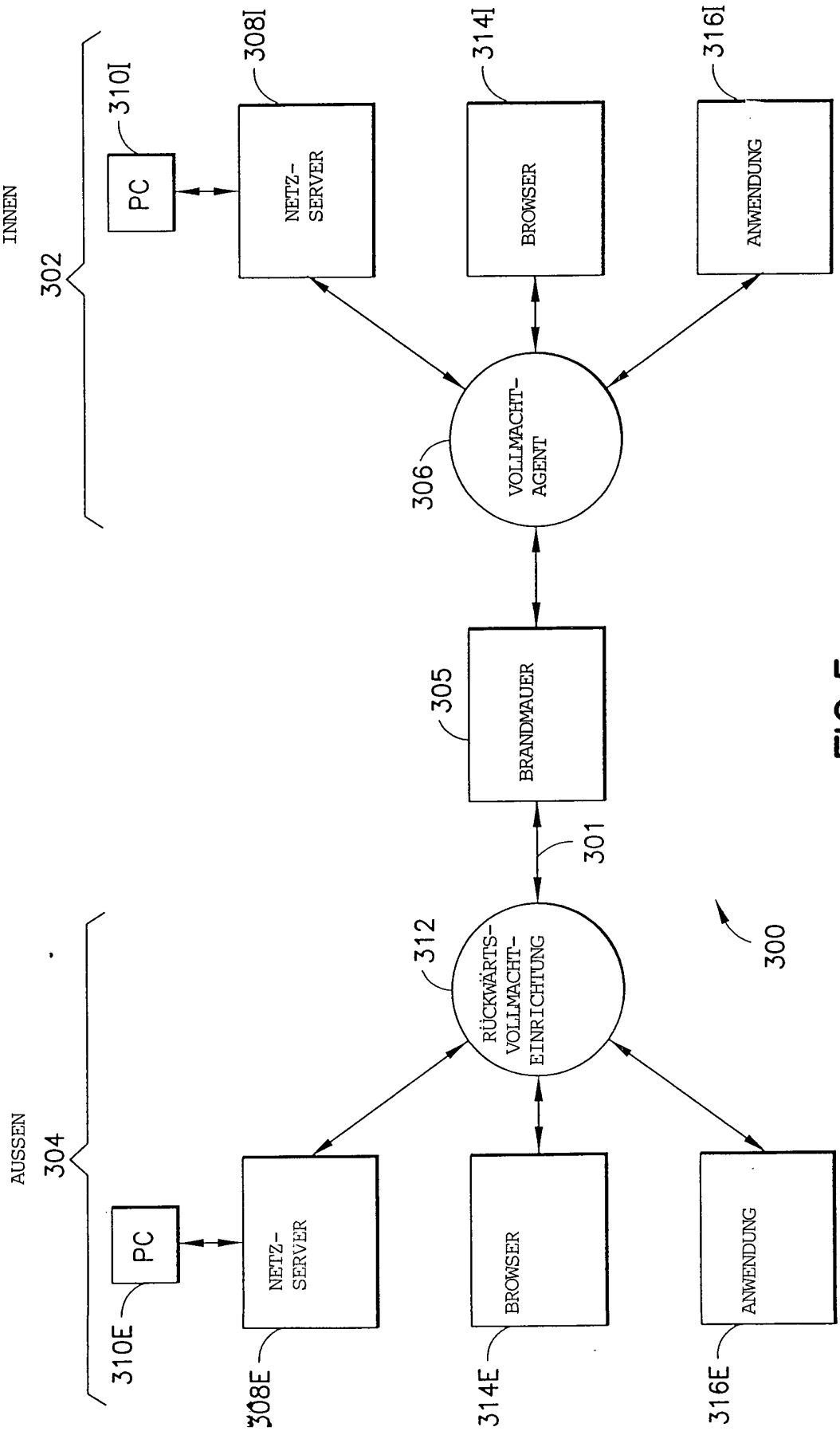

INNEN
302
310I
PC
308I
NETZ-SERVER
314I
BROWSER
316I
ANWENDUNG
306
VOLLMACHT-AGENT
305
BRANDMAUER
301
312
RÜCKWÄRTS-VOLLMACHT-EINRICHTUNG
300
AUSSEN
304
310E
PC
308E
NETZ-SERVER
314E
BROWSER
316E
ANWENDUNG

FIG.5