



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 001 283 T2 2007.06.06**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 478 128 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 001 283.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 252 034.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.04.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.11.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.06.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.06.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04L 12/28 (2006.01)**

**H04L 12/66 (2006.01)**

**H04L 12/06 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**2003024173 16.04.2003 KR**

(73) Patentinhaber:

**Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon, Kyonggi,  
KR**

(74) Vertreter:

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

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI,  
SK, TR**

(72) Erfinder:

**Kim, Do-heon, Seoul, KR; Yook, c/o 401 Pyeongan  
Villa, Hyun-gyoo, Seoul, KR; Yoon, 6-303  
Woosung Villa, Hyun-sik, Seoul, KR**

(54) Bezeichnung: **Apparat und Verfahren um separate Netzwerke zu verbinden**

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

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

## Beschreibung

**[0001]** Vorrichtungen und Verfahren gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung betreffen das Verbinden separater Netzwerke und spezieller das Verbinden separater Netzwerke, in denen im Netzwerk vorhandene Anlagen durch Verbinden der separaten Netzwerke miteinander gegenseitig gesteuert werden können.

**[0002]** Im Allgemeinen ist ein Heimnetzwerk aus einem privaten Netzwerk aufgebaut, das auf einem Internetprotokoll (IP) basiert, und steuert eine Vielfalt von Ausrüstungen wie alle Arten von Personalcomputern, intelligente Erzeugnisse und im Haus verwendete drahtlose Vorrichtungen, indem sie in einem Netzwerk verbunden werden.

**[0003]** [Fig. 1](#) ist eine grafische Darstellung, die ein Heimnetzwerk nach dem Stand der Technik schematisch zeigt. Die Konfiguration eines UPnP-Heimnetzwerks (UPnP für Universal Plug and Play) wird grob in eine UPnP-gesteuerte Anlage **20** (nachfolgend als "UPnP-CD" (UPnP controlled device) bezeichnet), die gesteuert wird, und einen UPnP-Steuerpunkt (nachfolgend als "UPnP-CP" (UPnP control point) bezeichnet) zum Steuern der UPnP-CD **20** unterteilt.

**[0004]** Die UPnP-CD **20** kann mehrere UPnP-Anlagen aufweisen, von denen jede einen speziellen Dienst bzw. Service entsprechend ihrer eigenen Funktionen realisiert, wobei der UPnP-CP **10** die UPnP-CD **20** steuert, indem eine Datei mit einer erweiterten Beschreibungssprache (Extended Markup Language (XML)) analysiert wird, in der der Dienst der speziellen Anlage beschrieben wird.

**[0005]** [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2d](#) sind grafische Darstellungen, die ein Operationsverfahren zum Steuern von in einem Heimnetzwerk vorhandenen UPnP-gesteuerten Anlagen nach dem Stand der Technik zeigen. Um UPnP-Anlagen in einem gegenwärtigen UPnP-Heimnetzwerk zu steuern, werden Entdeckungs- und Beschreibungsverfahren durchgeführt, so dass Informationen über die UPnP-CD **20** gewonnen werden können. Damit kann die UPnP-CD **20** durch Informationen über die mit dem Heimnetzwerk verbundene UPnP-CD **20** gesteuert werden, die durch die vorangegangenen Verfahren gewonnen wurden. Hier sucht der UPnP-CP **10** durch das Entdeckungsverfahren nach einer Anlage, die durch den UPnP-CP **10** gesteuert werden soll, analysiert, welche Befehle der UPnP-CP **10** einer speziellen Anlage durch Lesen der XML-Dienst- bzw. Servicevorlage der UPnP-Anlage ausgeben kann, die während des Entdeckungsverfahrens durch das Beschreibungsverfahren gesucht wurde, und steuert die UPnP-Anlage, indem ein Befehl in der Form einer einfachen Objekt-Zugangsprotokoll-Meldung (Simple Object Access Protocol – SOAP) an einen speziellen Dienst der durch

den UPnP-CP **10** zu steuernden UPnP-Anlage durch ein Steuerverfahren gesendet wird. Währenddessen führt die UPnP-CD **20** ein Ereignisverfahren zum Übertragen geänderter Informationen von sich selbst an den UPnP-CP **10** durch.

**[0006]** [Fig. 2a](#) zeigt ein Entdeckungsverfahren. Das Entdeckungsverfahren kann grob in zwei Fälle für die folgenden Erläuterungen eingeteilt werden. Der eine ist ein Fall, in dem eine neue UPnP-Anlage zu einem Heimnetzwerk hinzugefügt wird, wobei der andere ein Fall ist, in dem ein neuer UPnP-CP **10** zu einem Heimnetzwerk hinzugefügt wird.

**[0007]** Zunächst wird ein Fall, in dem eine UPnP-Anlage (z. B. UPnP-CD **1**) zu einem Netzwerk hinzugefügt wird, Ankündigung genannt. In einem solchen Fall überträgt die UPnP-Anlage eine mehrfach versendete bzw. Multicast-Meldung an einen UPnP-CP **10**, um den UPnP-CP **10** über ihr Vorhandensein zu informieren. Das heißt, in einem Zustand, in dem ein UPnP-CP **10** in einem Netzwerk vorhanden ist, wird die UPnP-Anlage dem Netzwerk hinzugefügt, wobei ihr dann eine einmalige Verweisadresse (Uniform Resource Locator (URL) für einheitlicher Fundstellenanzeiger) von sich durch ein Adressierungsverfahren zugewiesen wird. Danach informiert die UPnP-Anlage alle Anlagen oder den im Netzwerk vorhandenen UPnP-CP **10** von ihrem Vorhandensein, indem eine Multicast-Meldung an alle Anlagen und/oder den im Netzwerk vorhandenen UPnP-CP **10** übertragen wird. Der zum Steuern der UPnP-Anlage bestimmte UPnP-CP **10** empfängt die Multicast-Meldung von der UPnP-Anlage und registriert die UPnP-Anlage.

**[0008]** In einem Fall, in dem andererseits ein UPnP-CP **10** zu einem Heimnetzwerk in einem Zustand neu hinzugefügt wird, in dem UPnP-Anlagen im Netzwerk vorhanden sind, überträgt der UPnP-CP **10** eine Multicast-Meldung, wobei dementsprechend die UPnP-Anlage eine Unicast-Meldung an den UPnP-CP **10** überträgt, der nach UPnP-Anlagen sucht. Das heißt, wenn die UPnP-Anlagen eine Multicast-Suchmeldung vom UPnP-CP **10** empfangen und dann eine Unicast-Antwortmeldung an den UPnP-CP **10** übertragen, der nach UPnP-Anlagen in einem Zustand sucht, in dem die UPnP-Anlagen das Adressierungsverfahren beendet haben, und ihnen eine eigene URL zugewiesen wurde, registriert der UPnP-CP **10**, der die Antwortmeldungen empfangen hat, die UPnP-Anlagen.

**[0009]** [Fig. 2b](#) zeigt ein Beschreibungsverfahren. Das Beschreibungsverfahren bedeutet ein Verfahren zum Erhalten von Dienstfunktionen, die für den UPnP-CP **10** notwendig sind, um eine UPnP-Anlage durch Analysieren der XML-Beschreibungsdatei zu steuern, die von der UPnP-Anlage bereitgestellt wird. Das heißt, der UPnP-CP **10**, der für die Steuerung

der UPnP-Anlage bestimmt ist, fordert bei der UPnP-Anlage ihre XML-Beschreibungsdatei an und untergliedert die angeforderte XML-Beschreibungsdatei.

**[0010]** [Fig. 2c](#) zeigt ein Steuerungsverfahren. Das Steuerungsverfahren bedeutet ein Verfahren, in dem der UPnP-CP **10** einen Befehl in der Form einer SOAP-Meldung an einen speziellen Dienst der UPnP-Anlage überträgt, die durch den UPnP-CP **10** in einem Zustand gesteuert wird, in dem die UPnP-Anlage und der UPnP-CP **10** gegenseitig ihre eigenen URL-Adressen durch die Adressierungs- und Entdeckungsverfahren kennen. Das heißt, der UPnP-CP **10** kann die UPnP-Anlage durch Übertragen einer Dienstvorlage für die durch den UPnP-CP **10** zu steuernde UPnP-Anlage direkt steuern.

**[0011]** [Fig. 2d](#) zeigt ein Ereignisverfahren. Das Ereignisverfahren bedeutet ein Verfahren, in dem, wenn der UPnP-CP **10** eine zugehörige Beschreibung der UPnP-CD **20** anfordert, so dass der UPnP-CP **10** etwas über Änderungen im Informationsstatus der UPnP-CD **20** erfahren kann, die UPnP-CD **20** eine Ereignismeldung überträgt, die den UPnP-CP **10** jedes Mal informiert, wenn Informationen über die UPnP-Anlage geändert werden.

**[0012]** Die internationale Patentanmeldung (WO 97/09 800) offenbart ein modulares Kommunikations- und Anwendungs-Steuerungssystem, das eine Heim-Steuereinrichtung bzw. einen Heim-Controller enthält, um den Zugriff auf ein Heimnetzwerk zu steuern, das mehrere Module aufweist. Der Heim-Controller wird verwendet, um externe Kommunikationsnetzwerke wie LAN's (LAN – local area network für Nahbereichsnetzwerk) und WAN's (WAN – wide area network für Fernbereichsnetzwerk), interne Kommunikationsnetzwerke wie ein Heimnetzwerk aus Modulen und Anwendungen zusammenzuziehen, die sich auf oder über einem beliebigen der oben genannten Netzwerke befinden.

**[0013]** Da jedoch die Heimnetzwerk-Technologie nach dem Stand der Technik im Haus verwendet werden kann, hat sie räumliche Begrenzungen. Das heißt, die Anlagenverbindungen im Haus sind örtlich aufgebaut, wobei damit die UPnP-Vorrichtung nur auf einem einzelnen Heimnetzwerk arbeitet. Daher gibt es ein Problem dahingehend, dass die UPnP-Vorrichtung selbst nicht zulassen kann, dass zwei oder mehr separate Heimnetzwerke flexibel miteinander verbunden sind.

**[0014]** Ein Ziel der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung ist es, das zuvor erwähnte Problem zu lösen oder wenigstens zu verbessern. Dementsprechend sind die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung bestrebt, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verbinden separater Netzwerke

bereitzustellen, in denen in den Netzwerken vorhandene Anlagen durch Verbinden der separaten Netzwerke miteinander gegenseitig gesteuert werden können.

**[0015]** Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Netzwerk-Verbindungs-vorrichtung bereitgestellt mit: einem Zusammenschaltungsmodul (**150**) zum Verbinden eines zweiten Netzwerks, zu dem das Zusammenschaltungsmodul gehört, mit einem ersten Netzwerk in Reaktion auf eine Meldung zur Verbindungsanfrage eines Zwischennetzwerks, die vom ersten Netzwerk übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Zusammenschaltungsmodul so betrieben werden kann, dass es eine Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks einstellt und Netzwerk-Befehlsmeldungen in Reaktion auf die eingestellte Sicherheitsstufe steuert.

**[0016]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Verbinden separater Netzwerke bereitgestellt, das die Schritte umfasst: (a) Übertragen einer Erstmeldung zur Verbindungsanfrage eines Zwischennetzwerks an ein zweites Netzwerk durch ein erstes Netzwerk; (b) Analysieren der Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks und Einstellen einer Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks durch das zweite Netzwerk; (c) Übertragen einer Netzwerk-Befehlsmeldung an das zweite Netzwerk durch das erste Netzwerk; (d) Suchen durch das zweite Netzwerk nach der eingestellten Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks, das die Netzwerk-Befehlsmeldung überträgt; und (e) Übertragen der gesuchten Sicherheitsstufe und der Netzwerk-Befehlsmeldung an das zweite Netzwerk.

**[0017]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Verbinden separater Netzwerke bereitgestellt, das die Schritte umfasst: (a) Empfangen einer Erstmeldung zur Verbindungsanfrage eines Zwischennetzwerks von einem externen Netzwerk; (b) Analysieren der Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks und Einstellen einer Sicherheitsstufe des externen Netzwerks; (c) Empfangen einer Netzwerk-Befehlsmeldung vom externen Netzwerk; (d) Suchen der eingestellten Sicherheitsstufe des externen Netzwerks, das die Netzwerk-Befehlsmeldung überträgt; und (e) Übertragen der gesuchten Sicherheitsstufe und der Netzwerk-Befehlsmeldung an ein weiteres Netzwerk, mit dem das externe Netzwerk verbunden ist.

**[0018]** Für ein besseres Verständnis der Erfindung und um zu zeigen, wie Ausführungsbeispiele derselben wirksam ausgeführt werden können, wird nun beispielhaft Bezug auf die begleitenden schematischen Zeichnungen genommen, in denen zeigen:

[0019] [Fig. 1](#) eine grafische Darstellung, die ein Heimnetzwerk nach dem Stand der Technik schematisch zeigt;

[0020] [Fig. 2a](#) bis [Fig. 2d](#) grafische Darstellungen, die ein Operationsverfahren zum Steuern von UP-nP-gesteuerten Vorrichtungen zeigen, die in einem Heimnetzwerk nach dem Stand der Technik vorhanden sind, wobei [Fig. 2a](#) ein Entdeckungsverfahren, [Fig. 2b](#) ein Beschreibungsverfahren, [Fig. 2c](#) ein Steuerungsverfahren und [Fig. 2d](#) ein Ereignisverfahren darstellen;

[0021] [Fig. 3](#) eine grafische Darstellung, die eine Konfiguration schematisch zeigt, in der Vorrichtungen zum Verbinden separater Netzwerke gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung miteinander verbunden werden;

[0022] [Fig. 4](#) eine grafische Darstellung, die einen inneren Aufbau der Vorrichtung zum Verbinden separater Netzwerke gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] [Fig. 5](#) eine grafische Darstellung, die einen inneren Aufbau eines Zusammenschaltungsmoduls in der Vorrichtung zum Verbinden separater Netzwerke gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] [Fig. 6a](#) bis [Fig. 6c](#) grafische Darstellungen, die die inneren Operationen bzw. Vorgänge des Zusammenschaltungsmoduls in der Vorrichtung zum Verbinden separater Netzwerke gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung veranschaulichen; und

[0025] [Fig. 7a](#) bis [Fig. 7b](#) Ablaufdiagramme, die ein Verfahren zum Verbinden separater Netzwerke gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung schematisch veranschaulichen.

[0026] [Fig. 3](#) ist eine grafische Darstellung, die eine Konfiguration schematisch zeigt, in der Vorrichtungen zum Verbinden separater Netzwerke miteinander gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung verbunden werden, wobei jede der Netzwerk-Verbindungsapparaturen **100** in einem Vermittlungsrechner bereitgestellt wird, um ein zugehöriges Netzwerk mit der Außenseite zu verbinden. Das heißt, separate Netzwerke werden miteinander durch eine Netzwerk-Verbindungsapparatur **100** verbunden, wobei damit Anlagen **200**, die nicht im gleichen Netzwerk vorhanden sind, gegenseitig gesteuert werden können.

[0027] [Fig. 4](#) ist eine grafische Darstellung, die einen inneren Aufbau der Vorrichtung zum Verbinden separater Netzwerke gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Netz-

werk-Verbindungsapparatur **100** umfasst ein Datenstapelmodul **110**, ein Verwaltungsmodul **120**, ein Komponentenmodul **130**, ein Nachschlage-Dienstmodul **140** und ein Zusammenschaltungsmodul **150**.

[0028] Die Netzwerk-Verbindungsapparatur **100** verwaltet Informationen über die in einem Netzwerk vorhandenen Anlagen **200** und verbindet die in jedem der separaten Netzwerke vorhandenen Anlagen **200** gegenseitig miteinander, so dass die anderen gewünschten Anlagen gesteuert werden können, auch wenn sie nicht im gleichen Netzwerk vorhanden sind.

[0029] Das Verwaltungsmodul **120** sammelt und verwaltet Informationen über jede der Anlagen **200**, indem ein Entdeckungsverfahren für die in einem Netzwerk vorhandenen Anlagen **200** durchgeführt wird. Das heißt, das Verwaltungsmodul **120** überträgt Suchmeldungen an die im Netzwerk vorhandenen Anlagen **200**, sucht nach den im Netzwerk vorhandenen Anlagen **200** durch Empfangen von Antwortmeldungen von den Anlagen **200**, und fordert Beschreibungen der gesuchten Anlagen an, um Informationen über die Anlagen zu erhalten. Des Weiteren überprüft das Verwaltungsmodul **120** periodisch die im Netzwerk vorhandenen Anlagen **200**.

[0030] Das Komponentenmodul **130** erzeugt eine Komponente, die Dienste der im Netzwerk vorhandenen Anlagen **200** auf der Basis der Informationen der Anlagen **200** darstellt, die durch das Verwaltungsmodul **120** gesammelt wurden. Hier weist die Komponente Befehle und Operationen bzw. Vorgänge für die in dem Netzwerk vorhandenen Anlagen **200** und Dienst- bzw. Servicereaktionen für die Vorgänge auf.

[0031] Das Nachschlage-Dienstmodul **140** lässt es zu, dass Informationen in der Komponente, die durch das Komponentenmodul **130** erzeugt werden, in einer Nachschlagetabelle gespeichert werden und sucht die Komponenteninformationen über eine spezielle Anlage auf Anfrage für einen Dienst der speziellen Anlage. Da die Komponenteninformationen hier in der Form einer Nachschlagetabelle gespeichert werden, kann das Nachschlage-Dienstmodul **140** die Komponenteninformationen über die zugehörige Vorrichtung mühelos suchen.

[0032] Das Zusammenschaltungsmodul **150** empfängt eine Meldung zur Verbindungsanfrage eines Zwischennetzwerks, die von einem ersten Netzwerk übertragen wird, und verbindet das erste Netzwerk mit einem Netzwerk, zu dem das Zusammenschaltungsmodul gehört, stellt eine Sicherheitsstufe für das verbundene erste Netzwerk ein und steuert eine Netzwerk-Befehlsmeldung entsprechend der eingestellten Stufe. Das Zusammenschaltungsmodul wird ausführlicher mit Bezug auf [Fig. 5](#) beschrieben.

[0033] Das Datenstapelmodul **110** überträgt eine

Steuermeldung an die im Netzwerk vorhandenen Anlagen **200**.

[0034] [Fig. 5](#) ist eine grafische Darstellung, die einen inneren Aufbau des Zusammenschaltungsmoduls in der Vorrichtung zum Verbinden separater Netzwerke gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. Das Zusammenschaltungsmodul **150** umfasst ein Verbindungsmodul **151**, ein Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** und ein Übertragungsmodul **153**.

[0035] Das Modul **151** empfängt eine Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks, die vom ersten Netzwerk übertragen wird, und verbindet die zwei Netzwerke miteinander. Hier enthält das Verbindungsmodul **151** Verbindungsinformationen (z. B. öffentliche IP-Adresse und Portnummer) über das erste Netzwerk, das die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks übertragen hat, und die im ersten Netzwerk vorhandenen Anlagen. Das heißt, das Verbindungsmodul **151** verwaltet die öffentliche IP-Adresse einer Anlage **200**, die eine Verbindung angefordert hat, oder die öffentliche IP-Adresse eines Vermittlungsrechners eines Netzwerks, zu dem die Anlage **200** gehört, so dass das Verbindungsmodul **151** eine Meldung durch die öffentliche IP-Adresse der zugehörigen Anlage **200** oder die öffentliche IP-Adresse des Vermittlungsrechners des Netzwerks, zu dem die Anlage **200** gehört, übertragen kann. Hier kann verstanden werden, dass die Art der an die öffentliche IP-Adresse übertragene Meldung ein Hypertext-Übertragungsprotokoll (Hyper Text Transfer Protocol – HTTP)-Postformat ist.

[0036] Des Weiteren überprüft das Verbindungsmodul **151** periodisch, ob das erste Netzwerk, das die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks übertragen hat, eine übertragene Netzwerk-Befehlsmeldung in jedem vorgegebenen Zeitraum überträgt. Falls eine Netzwerk-Befehlsmeldung vom ersten Netzwerk innerhalb des vorgegebenen Zeitraums nicht empfangen wurde, beendet das Verbindungsmodul **151** die Verbindung der miteinander verbundenen Anlagen. Um die Verbindung zu beenden, überträgt darüber hinaus das erste Netzwerk, das die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks übertragen hat, eine Meldung zum Informieren von dessen Beendigung an ein zweites Netzwerk, um so zu veranlassen, dass die zugehörige Vorrichtung von der Verbindungsliste des zweiten Netzwerks entfernt wird, und entfernt dann außerdem die zugehörige Vorrichtung von der Verbindungsliste des ersten Netzwerks.

[0037] Das Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** bestimmt, ob die Verbindung für das erste Netzwerk, das die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks zum Verbindungsmodul **151** übertragen hat, zugelassen wird und stellt eine Sicher-

heitsstufe davon ein und überprüft sie. Des Weiteren speichert und behält das Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** Informationen über die Verbindungsbewilligung für das erste Netzwerk, das die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks übertragen hat, und deren Sicherheitsstufe. Ob die Verbindung des ersten Netzwerks zugelassen wird, wird hier wie folgt durchgeführt: nach der Bestätigung der Verbindungsinformationen über das erste Netzwerk, das die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks übertragen hat, wird die Verbindung abgelehnt, wenn bestätigt wird, dass das erste Netzwerk ein unerwünschtes Netzwerk ist, wogegen die Verbindung nur zugelassen wird, wenn bestätigt wird, dass das erste Netzwerk ein erwünschtes Netzwerk ist. Zusätzlich wird die Sicherheitsstufe abhängig vom ersten Netzwerk, das die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks übertragen hat, unterschiedlich angewandt. Das heißt, die Sicherheitsstufen werden zuerst auf die jeweiligen, in einem Netzwerk vorhandenen Anlagen eingestellt, zu denen das Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **151** gehört. Dann, wenn das erste Netzwerk, das die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks übertragen hat, verbunden ist, wird auf der Basis der eingestellten Sicherheitsstufen bestimmt, welche Anlage mit dem ersten Netzwerk verbunden wird. Daher wird für eine wichtige Anlage eine hohe Sicherheitsstufe eingestellt, so dass nur Anlagen, deren Sicherheitsstufen auf niedrigeren Stufen eingestellt sind, gezeigt werden, wenn sie mit dem ersten Netzwerk verbunden sind.

[0038] Das Übertragungsmodul **153** überträgt eine Netzwerk-Befehlsmeldung, die durch das erste Netzwerk angefordert wird, für das eine Verbindung vom Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** zugelassen wird. Hier bedeuten die Netzwerk-Befehlsmeldungen alle Meldungen, die zwischen dem ersten und zweiten Netzwerk übertragen und empfangen werden. Zum Beispiel können eine Entdeckungsmeldung, eine Benachrichtigungsmeldung, eine Steuerungsmeldung, eine Meldung zur Anlagen-Informationsanforderung und dergleichen in der Netzwerk-Meldung enthalten sein. Des Weiteren überträgt das Übertragungsmodul **153** bei Anfrage des ersten Netzwerks Informationen über eine spezielle Anlage, die in einer Nachschlagetabelle des mitwirkenden Nachschlage-Dienstmoduls **140** gespeichert ist.

[0039] [Fig. 6a](#) bis [Fig. 6c](#) sind grafische Darstellungen, die die inneren Vorgänge des Zusammenschaltungsmoduls der Vorrichtung zum Verbinden separater Netzwerke gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulichen.

[0040] [Fig. 6a](#) ist eine grafische Darstellung, die ein Verfahren zum entsprechenden Einstellen der Sicherheitsstufen veranschaulicht, wenn das erste Netzwerk die Erstmeldung zur Verbindungsanfrage

des Zwischennetzwerks zum zweiten Netzwerk überträgt. Wenn das erste Netzwerk die Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks an das zweite Netzwerk überträgt, überträgt zunächst das Verbindungsmodul **151** die empfangene Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks zum Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152**.

**[0041]** Dann analysiert das Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** die empfangene Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks und stellt entsprechend die Sicherheitsstufe für das erste Netzwerk ein und speichert sie. Hier wird die Sicherheitsstufe abhängig vom ersten Netzwerk, das mit dem zweiten Netzwerk verbunden ist, unterschiedlich angewandt.

**[0042]** [Fig. 6b](#) ist eine grafische Darstellung, die einen Fall zeigt, in dem das zweite Netzwerk eine Netzwerk-Befehlsmeldung vom ersten Netzwerk empfängt. Wenn eine Netzwerk-Befehlsmeldung vom ersten Netzwerk übertragen wird, empfängt das Verbindungsmodul **151** die Netzwerk-Befehlsmeldung und überträgt die empfangene Netzwerk-Befehlsmeldung zum Übertragungsmodul **153**. Dann veranlasst das Übertragungsmodul **153**, dass das Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** eine Sicherheitsstufe für die vom ersten Netzwerk empfangene Netzwerk-Befehlsmeldung sucht, und überträgt sowohl die gesuchte Sicherheitsstufe als auch die Netzwerk-Befehlsmeldung zum zweiten Netzwerk.

**[0043]** [Fig. 6c](#) ist eine grafische Darstellung, die einen Fall zeigt, in dem das zweite Netzwerk eine Antwortmeldung in Reaktion auf eine Netzwerk-Befehlsmeldung überträgt, die durch das erste Netzwerk angefordert wird. Wenn zunächst das zweite Netzwerk eine zum ersten Netzwerk zu übertragende Antwortmeldung durch das Übertragungsmodul **153** sendet, überprüft das Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** eine Sicherheitsstufe der Antwortmeldung und bestimmt, ob die Antwortmeldung übertragen werden kann. Wenn bestimmt wird, dass die Antwortmeldung übertragen werden kann, überträgt das Übertragungsmodul **153** die Antwortmeldung zum Verbindungsmodul **151**, die wiederum die Antwortmeldung zum ersten Netzwerk überträgt.

**[0044]** [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) sind Ablaufdiagramme, die ein Verfahren zum Verbinden separater Netzwerke gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung schematisch veranschaulichen. Wenn zunächst das erste Netzwerk eine Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks an das zweite Netzwerk überträgt (S100), überträgt das Verbindungsmodul **151** des zweiten Netzwerks die empfangene Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks an das Übertragungsmodul **153**. Hier weist die Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks Informationen über das ers-

te Netzwerk auf.

**[0045]** Dann überträgt das Übertragungsmodul **153** die empfangene Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks an das Berechtigungs-/Übertragungsmodul **152**, um zu festzulegen, ob die Verbindung des ersten Netzwerks zugelassen und deren Sicherheitsstufe eingestellt wird (S102). Hier wird die Sicherheitsstufe abhängig vom verbundenen ersten Netzwerk unterschiedlich eingestellt, wobei die eingestellte Sicherheitsstufe im Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** gemäß den Netzwerken gespeichert wird.

**[0046]** Wenn die Verbindung für das erste Netzwerk zugelassen wird, überträgt danach das erste Netzwerk eine Netzwerk-Befehlsmeldung an das zweite Netzwerk, wobei das Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** des zweiten Netzwerks nach der eingestellten Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks sucht (S104 bis S108).

**[0047]** Ferner überträgt dann das Übertragungsmodul **153** die gesuchte Sicherheitsstufe und die Netzwerk-Befehlsmeldung des ersten Netzwerks zum zweiten Netzwerk (S110). Wenn zu dieser Zeit das zweite Netzwerk eine Antwortmeldung für die Netzwerk-Befehlsmeldung überträgt, die vom ersten Netzwerk empfangen wurde, überprüft das Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** die Sicherheitsstufe für die zu übertragende Antwortmeldung und bestimmt, ob die für die Sicherheitsstufe geeignete Antwortmeldung übertragen wird. Hier ist der Grund, dass die Antwortmeldung für die Sicherheitsstufe geeignet ist, die Bestätigung, ob Informationen über eine Vorrichtung, deren Sicherheitsstufe höher ist als die eingestellte Sicherheitsstufe, die nicht zum ersten Netzwerk übertragen werden sollte, übertragen wird.

**[0048]** Wenn die Sicherheitsstufe und die Netzwerk-Befehlsmeldung des ersten Netzwerks zum zweiten Netzwerk übertragen werden, überträgt das zweite Netzwerk eine Benachrichtigungsmeldung zum ersten Netzwerk, um so das erste Netzwerk zu informieren, welche Anlagen mit dem zweiten Netzwerk verbunden sind (S112). Zu dieser Zeit wählt das zweite Netzwerk nur Anlagen entsprechend der Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks aus und überträgt Informationen über die ausgewählten Anlagen an das erste Netzwerk.

**[0049]** Zwischenzeitlich sucht in einem Fall, in dem die Netzwerk-Befehlsmeldung, die vom ersten Netzwerk übertragen wird, eine Suchmeldung zum Suchen nach einer speziellen Anlage im zweiten Netzwerk ist, das zweite Netzwerk die Anlagen entsprechend der gesuchten Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks und überträgt Informationen über die gesuchten Anlagen zum ersten Netzwerk (S118, S120). Ferner sucht in einem Fall, in dem die Netzwerk-Bef-

fehlmeldung, die vom ersten Netzwerk übertragen wird, eine Meldung zum Anfordern von Informationen über eine spezielle Anlage im zweiten Netzwerk ist, das zweite Netzwerk eine Komponente der speziellen Anlage, die im Nachschlage-Dienstmodul **140** gespeichert ist, und überträgt Informationen über die gesuchte Komponente zum ersten Netzwerk.

**[0050]** Dann, wenn das erste Netzwerk vom zweiten Netzwerk Anlageninformationen über eine gewünschte Anlage anfordert, sucht das zweite Netzwerk eine Komponente für die zugehörige Anlage und überträgt Informationen über die gesuchte Komponente an das erste Netzwerk (S114, S116). Daher kann das erste Netzwerk die mit dem zweiten Netzwerk verbundene Anlage steuern. Das heißt, auch wenn die Anlagen, die im ersten und im zweiten Netzwerk vorhanden sind, nicht im gleichen Netzwerk vorhanden sind, kann jedes des ersten und zweiten Netzwerks eine gewünschte Anlage, die im anderen Netzwerk vorhanden ist, steuern.

**[0051]** Wenn zwischenzeitlich das erste Netzwerk dem zweiten Netzwerk eine Anforderungsmeldung zur Verbindungsbeendigung für dessen gegenwärtig verbundene Anlage sendet, streicht das zweite Netzwerk die zugehörige Anlage des ersten Netzwerks, die gegenwärtig mit dem zweiten Netzwerk verbunden ist, von einer Verbindungsliste, wobei das erste Netzwerk die zugehörige Anlage des zweiten Netzwerks, die gegenwärtig mit dem ersten Netzwerk verbunden ist, ebenfalls von einer Verbindungsliste streicht. Wenn darüber hinaus eine Netzwerk-Befehlsmeldung vom ersten Netzwerk nicht in einem vorgegebenen Zeitraum empfangen wird, beendet das zweite Netzwerk automatisch eine Verbindung mit dem ersten Netzwerk.

**[0052]** Es wird nun ein Beispiel der vorliegenden Erfindung erläutert. Ein Freund/eine Freundin einer Person möchte bei sich zu Hause ein Lied hören, das in einem Kompaktdisk-(CD-)Player in dem Haus der Person gespeichert ist. Hier ist der CD-Player eine UPnP-Anlage mit der Funktion eines UPnP-AV-Medienservers und ist in der Netzwerk-Verbindungsrichtung **100** im Vermittlungsrechner gespeichert, der mit der Außenseite verbunden ist.

**[0053]** Zunächst informiert die Person den Freund/die Freundin über die öffentliche IP-Adresse von seinem Vermittlungsrechner und die Nummer eines mit der Netzwerk-Verbindungsrichtung **100** verbundenen Ports, so dass er/sie eine Zwischennetzwerks-Verbindungsanfrage zum Netzwerk der Person übertragen kann. Wenn hier der Vermittlungsrechner der Person seinen eigenen Webserver hat, kann der Freund/die Freundin die Verbindung mit dem Netzwerk der Person durch Empfang der Web-Adresse der Person, den Zugriff auf die Web-Seite der Person und durch Klicken der Verbindungs-Anforderungstaste anfordern.

dungs-Anforderungstaste anfordern.

**[0054]** Wenn dann der Freund/die Freundin die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks zum Netzwerk der Person überträgt, wird die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks durch das Verbindungsmodul **151** geliefert und durch einen Monitor gezeigt, der mit dem Vermittlungsrechner oder der Netzwerk-Verbindungsrichtung **100** verbunden ist.

**[0055]** Es wird bestätigt, ob der Freund/die Freundin die übertragene Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks gesendet hat. Dann wird die Verbindung des Netzwerks des Freundes/der Freundin zugelassen, wobei die Sicherheitsstufe des Netzwerks des Freundes/der Freundin eingestellt wird. Wenn zum Beispiel die Sicherheitsstufe des Netzwerks des Freundes/der Freundin auf "2" eingestellt ist, kann der Freund/die Freundin nur auf jene Anlagen zugreifen, die der Sicherheitsstufe "2" oder niedriger unter allen Anlagen, die im Netzwerk der Person vorhanden sind, entsprechen, wenn er/sie mit dem Netzwerk der Person verbunden wird. Das heißt, die gegenwärtige Sicherheitsstufe des CD-Players ist auf "2" eingestellt, wobei die Vorrichtungen, deren Stufen auf "2" oder "1" eingestellt sind, für den Freund/die Freundin zugänglich sind. Wenn es irgendwelche Anlagen gibt, die nicht für den Freund/die Freundin zugänglich sein sollen, sollten deren Sicherheitsstufen höher als "2" eingestellt sein. Damit können diese Anlagen nicht mit dem Netzwerk des Freundes/der Freundin verbunden werden. Zwischenzeitlich werden Informationen über die Anlagen, deren Verbindung mit dem Netzwerk des Freundes/der Freundin zugelassen werden und deren Sicherheitsstufe auf "2" eingestellt ist, im Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** gespeichert.

**[0056]** Nachdem der Freund/die Freundin verbunden ist, überträgt das Übertragungsmodul **153** eine Benachrichtigungsmeldung für die Anlagen, deren Sicherheitspegel für das Netzwerk des Freundes/der Freundin gleich oder kleiner als "2" ist, durch das Verbindungsmodul **151**.

**[0057]** Dann analysiert das Netzwerk des Freundes/der Freundin die empfangende Benachrichtigungsmeldung und fordert die gewünschten Informationen der Anlage (in diesem Fall Serviceinformationen über den CD-Player) an. Damit kann der Freund/die Freundin nach dem im Wohnzimmer des Hauses der Person befindlichen CD-Player suchen und kann das gewünschte Musikstück durch einen CD-Player mit der Funktion eines UPnP-Medienrenderers hören, der sich in seinem/ihrem Haus befindet.

**[0058]** Wenn zwischenzeitlich der Freund/die Freundin eine Verbindungsbeendigung nach dem

Hören der vorher bestimmten CD anfordert, wird eine Anforderungsmeldung zur Verbindungsbeendigung zum Netzwerk der Person durch das Verbindungsmodul **151** übertragen. Zu diesem Zeitpunkt kann die Person den Freund/die Freundin fragen, ob er/sie das Hören der CD beendet hat, um die Verbindungsbeendigung durchzuführen. Das heißt, wenn eine Verbindungsbeendigung angefordert wird, überträgt das Verbindungsmodul **151** eine Anforderungsmeldung zur Verbindungsbeendigung zum Übertragungsmodul **153** und streicht die Verbindungsinformationen einer zugehörigen Anlage von der Verbindungsliste des Netzwerks der Person. Ferner wird beim Berechtigungs-/Sicherheitsmodul **152** angefordert, die Informationen über die zugehörige Anlage zu löschen oder die Informationen nicht länger zu verwalten. Das Übertragungsmodul **153** verhindert, dass Meldungen vom Netzwerk durch das Verbindungsmodul **151** nach Außen übertragen werden.

**[0059]** Gemäß den Ausführungsbeispielen der so aufgebauten vorliegenden Erfindung gibt es einen Vorteil dahingehend, dass eine gegenseitige Verbindung und Steuerung zwischen Anlagen, die in separaten Netzwerken vorhanden sind, durch Verbinden der separaten Netzwerke miteinander vorgenommen werden kann.

**[0060]** Ferner gibt es einen weiteren Vorteil dahingehend, dass die Verbindung mit einem unerwünschten Netzwerk vermieden werden kann, da ein Anwender frei bestimmen kann, ob er die Verbindung eines anfordernden Netzwerks zulässt, und dessen Sicherheitsstufe einstellen kann.

**[0061]** Obwohl die vorliegende Erfindung in Verbindung mit deren exemplarischen Ausführungsbeispielen beschrieben wurde, wird es für den Fachmann deutlich sein, dass verschiedene Änderungen und Modifikationen daran vorgenommen werden können.

### Patentansprüche

1. Netzwerk-Verbindungsrichtung (**100**), die umfasst:

– ein Zusammenschaltungsmodul (**150**) zum Verbinden eines zweiten Netzwerks, zu dem das Zusammenschaltungsmodul gehört, mit einem ersten Netzwerk in Reaktion auf eine Meldung zur Verbindungsanfrage eines Zwischennetzwerks, die vom ersten Netzwerk übertragen wird,

**dadurch gekennzeichnet**, dass das Zusammenschaltungsmodul so betrieben werden kann, dass es eine Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks einstellt und Netzwerk-Befehlsmeldungen in Reaktion auf die eingestellte Sicherheitsstufe steuert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Zusammenschaltungsmodul (**150**) umfasst:

– ein Verbindungsmodul (**151**) zum Empfangen der Meldung zur Verbindungsanfrage eines Zwischennetzwerks vom ersten Netzwerk und zum Verbinden des ersten Netzwerks mit den zweiten Netzwerk;

– ein Berechtigungs-/Sicherheitsmodul (**152**), um zu bestimmen, ob eine Verbindung des ersten Netzwerks, das die Meldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks zum Verbindungsmodul übertragen hat, zugelassen wird, und um die Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks einzustellen und zu prüfen; und

– ein Übertragungsmodul (**153**) zum Übertragen einer angeforderten Netzwerk-Befehlsmeldung, die durch das erste Netzwerk angefordert wird, wenn die Verbindung durch das Berechtigungs-/Sicherheitsmodul zugelassen wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die des Weiteren umfasst:

– ein Verwaltungsmodul (**120**), um Informationen über Anlagen zu sammeln und zu verwalten, die im zweiten Netzwerk vorhanden sind, indem ein Entdeckungsverfahren für die Anlagen durchgeführt wird; und

– ein Komponentenmodul (**130**), um auf der Basis der Informationen über die Anlagen, die durch das Verwaltungsmodul gesammelt wurden, eine Komponente zu erzeugen, die Befehle und Vorgänge für die Anlagen und Dienst- bzw. Servicereaktionen für die Vorgänge enthält, die die Dienste der im zweiten Netzwerk vorhandenen Anlagen repräsentieren.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, die des Weiteren umfasst:

– ein Datenstapelmodul (**110**) zum Übertragen einer Steuermeldung zu den im zweiten Netzwerk vorhandenen Anlagen; und

– ein Nachschlage-Dienstmodul (**140**) zum Speichern von Informationen über die durch das Komponentenmodul erzeugte Komponente in einer Nachschlagetabelle und zum Suchen nach Komponenteninformationen einer speziellen Anlage auf Anfrage nach einem Dienst bzw. Service der speziellen Anlage.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2–4, wobei das Verbindungsmodul (**151**) Verbindungsinformationen über das erste Netzwerk oder die in dem ersten Netzwerk vorhandenen Anlagen enthält.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2–5, wobei das Verbindungsmodul so betrieben werden kann, dass es periodisch überprüft, ob das erste Netzwerk eine übertragene Netzwerk-Befehlsmeldung in jedem vorgegebenen Zeitraum überträgt, und die Verbindung beendet, wenn die übertragene Netzwerk-Befehlsmeldung nicht in dem vorgegebenen Zeitraum empfangen wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2–6,

wobei die Sicherheitsstufe abhängig vom zu verbindenden ersten Netzwerk unterschiedlich angewendet wird.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2–7, wobei das Übertragungsmodul (**153**) so betrieben werden kann, dass es die Netzwerk-Befehlsmeldungen überträgt, die zwischen dem ersten Netzwerk und dem zweiten Netzwerk, zu dem das Zusammenschaltungsmodul gehört, übertragen und empfangen werden.

9. Verfahren zum Verbinden separater Netzwerke mit den Schritten:

- (a) Übertragen (S100) einer Erstmeldung zur Verbindungsanfrage eines Zwischennetzwerks an ein zweites Netzwerk durch ein erstes Netzwerk;
- (b) Analysieren (S102) der Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks und Einstellen einer Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks durch das zweite Netzwerk;
- (c) Übertragen (S106) einer Netzwerk-Befehlsmeldung an das zweite Netzwerk durch das erste Netzwerk;
- (d) Suchen (S108) durch das zweite Netzwerk nach der eingestellten Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks, das die Netzwerk-Befehlsmeldung übertragen hat; und
- (e) Übertragen (S110) der gesuchten Sicherheitsstufe und der Netzwerk-Befehlsmeldung an das zweite Netzwerk.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks Informationen über das erste Netzwerk enthält, das die Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks übertragen hat.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Sicherheitsstufe abhängig vom zu verbindenden ersten Netzwerk unterschiedlich angewendet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9–11, wobei der Schritt (b) das Analysieren der Erstmeldung zur Verbindungsanfrage des Zwischennetzwerks und das Bestimmen (S104) umfasst, ob eine Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Netzwerk zugelassen wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9–12, wobei der Schritt (e) das Übertragen (S118) einer Benachrichtigungsmeldung zum ersten Netzwerk umfasst.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9–13, des Weiteren mit den Schritten:

- Übertragen einer Reaktionsmeldung für die Netzwerk-Befehlsmeldung durch das zweite Netzwerk; und
- Prüfen einer Sicherheitsstufe für die Reaktionsmel-

dung des zweiten Netzwerks.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9–14, das das Weiteren, wenn die Netzwerk-Befehlsmeldung eine Suchmeldung zum Suchen nach einer im zweiten Netzwerk vorhandenen Anlage ist, das Suchen (S120) nach Anlagen, die der gesuchten Sicherheitsstufe des ersten Netzwerks entsprechen, und das Übertragen von Informationen über die Anlagen umfasst.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9–15, das das Weiteren, wenn die Netzwerk-Befehlsmeldung eine Meldung zur Anforderung von Informationen über eine spezielle, im zweiten Netzwerk vorhandene Anlage ist, das Suchen (S116) von Komponenteninformationen über die spezielle Anlage unter den Komponenteninformationen über die im zweiten Netzwerk vorhandenen Anlagen und das Übertragen der Komponenteninformationen über die spezielle Anlage umfasst.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 9–16, das das Weiteren, wenn die Netzwerk-Befehlsmeldung vom ersten Netzwerk nicht in einem vorgegebenen Zeitraum empfangen wird, die Beendigung einer Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Netzwerk umfasst.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

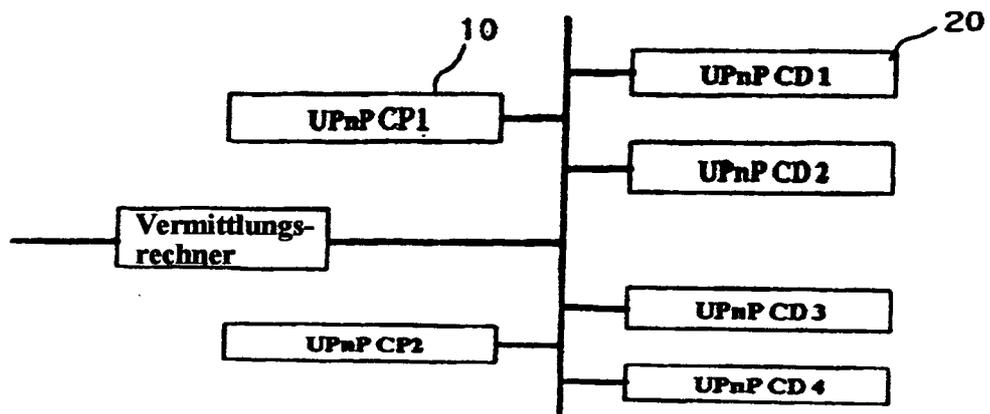


FIG. 2a

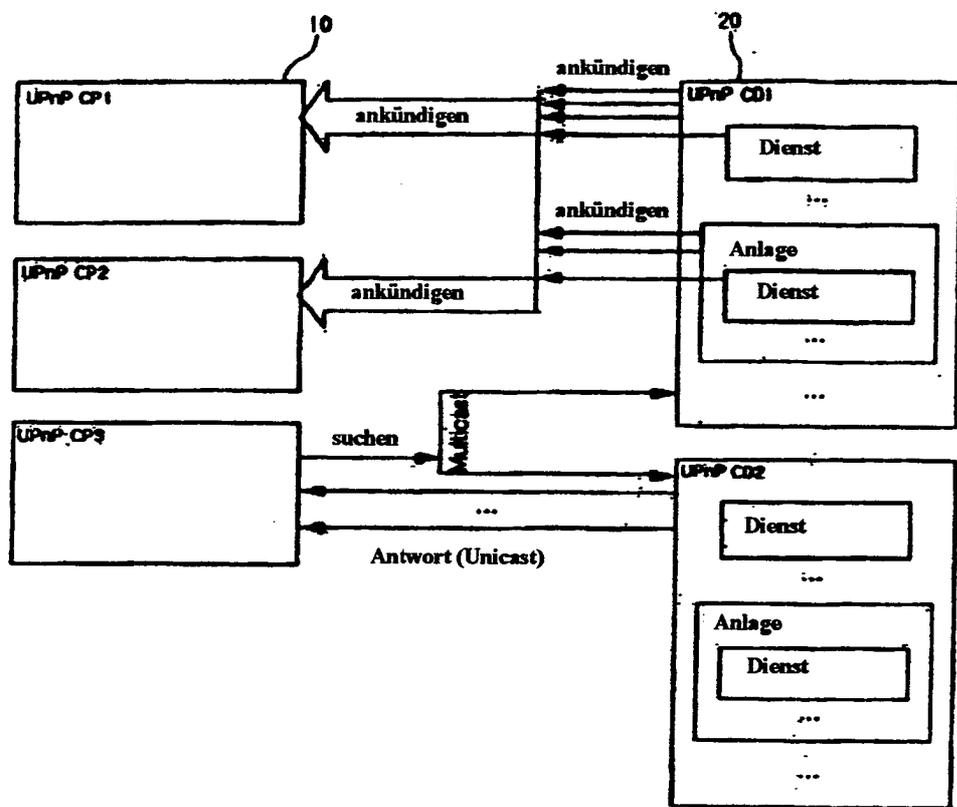


FIG. 2b

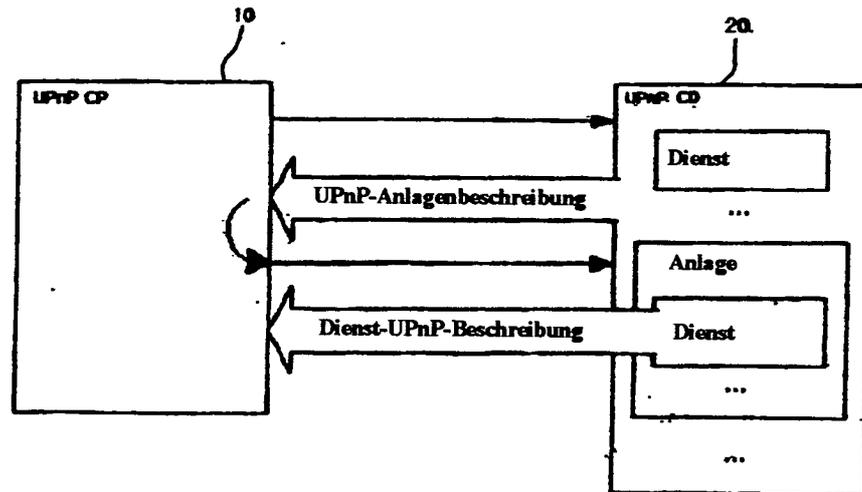


FIG. 2c

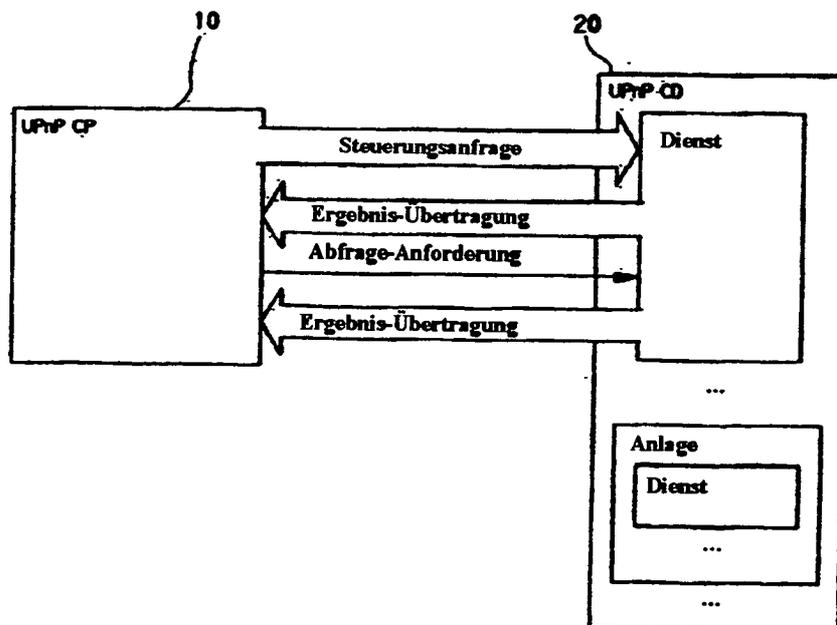


FIG. 2d

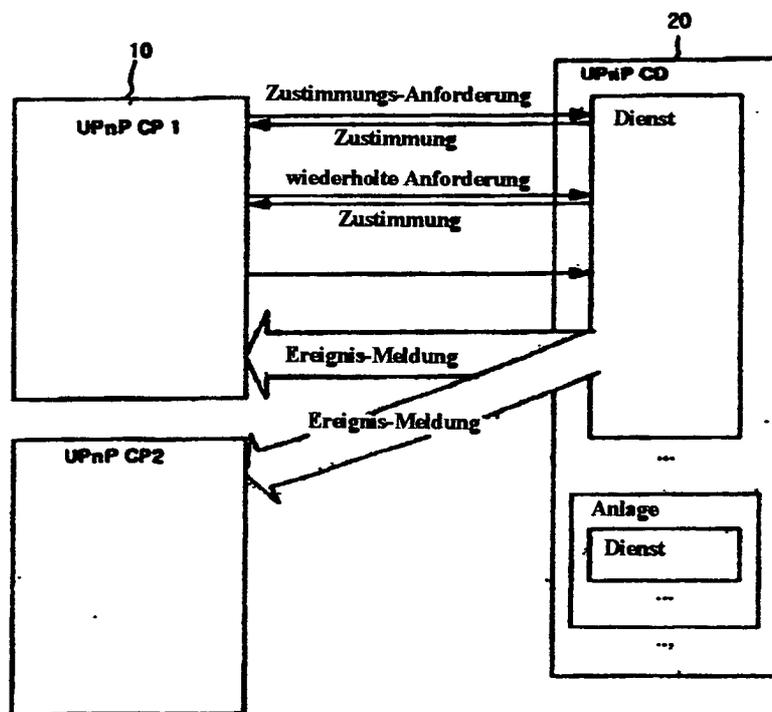


FIG. 3

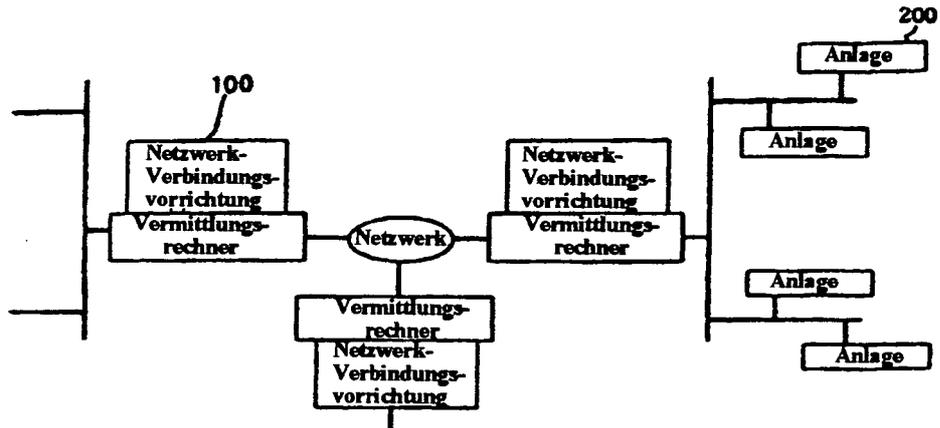


FIG. 4

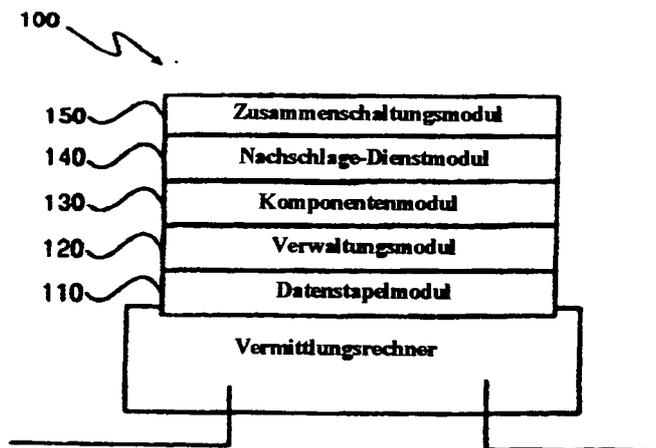


FIG. 5

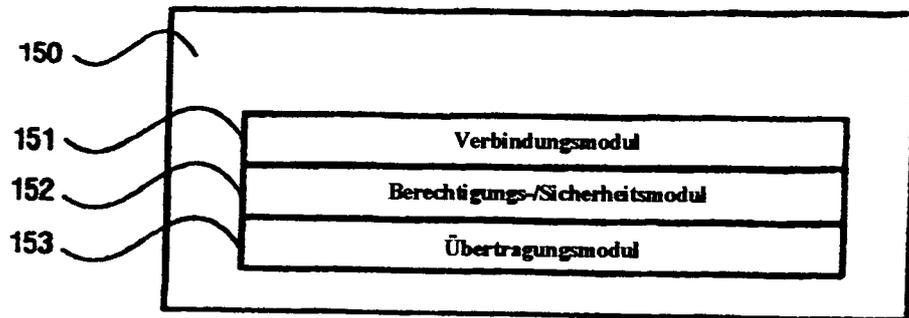


FIG. 6a

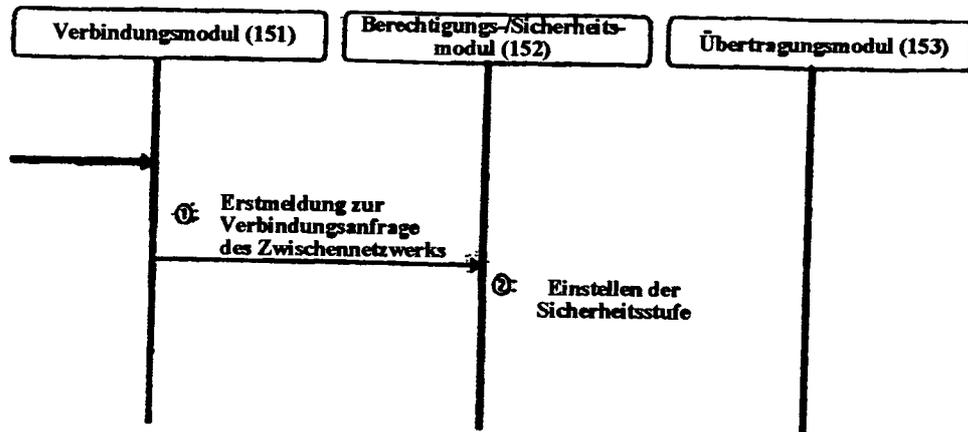


FIG. 6b

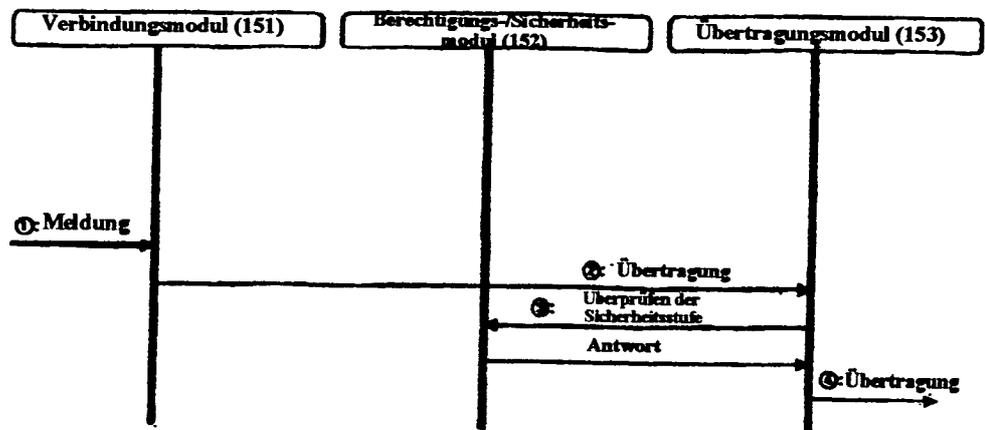


FIG. 6c

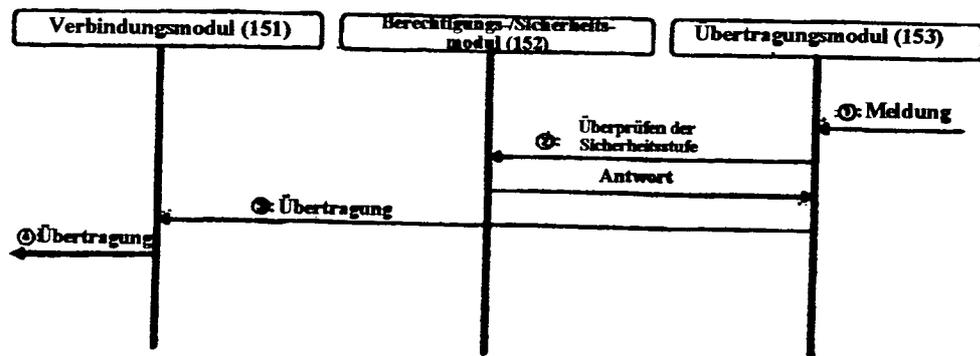


FIG. 7a

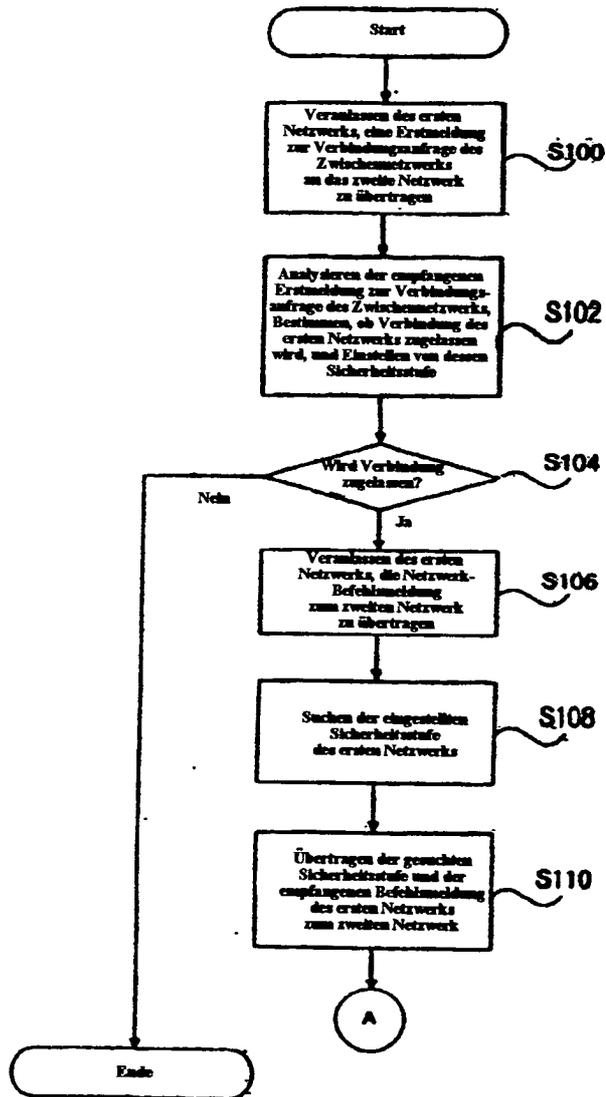


FIG. 7b

