



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

(10) **DE 01 988 006 T1 2004.08.26**

(12) **Veröffentlichung der Patentansprüche**

der europäischen Patentanmeldung mit der  
 (97) Veröffentlichungsnummer: **1 344 425**  
 in deutscher Übersetzung (Art. II § 2 Abs. 1 IntPatÜG)  
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/50544**  
 (96) Europäisches Aktenzeichen: **01 988 006.1**  
 (86) PCT-Anmeldetag: **19.10.2001**  
 (97) Veröffentlichungstag  
 der europäischen Anmeldung: **17.09.2003**  
 (46) Veröffentlichungstag der Patentansprüche  
 in deutscher Übersetzung: **26.08.2004**

(51) Int Cl.7: **H04Q 11/04**  
**H04Q 3/68**

(30) Unionspriorität:  
**693357            19.10.2000    US**

(71) Anmelder:  
**Interactive Holdings, LLC, Princeton, N.J., US**

(72) Erfinder:  
**REED, S., Coke, Princeton, US; HESS, John, Moss  
 Beack, US**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **SKALIERBARER WURMLOCH-ROUTING-KONZENTRATOR**

(57) Hauptanspruch: Verbindungsstruktur, die Folgendes umfasst:  
 eine Mehrzahl von Datenübertragungsleitungen (104); und  
 eine Mehrzahl von Knoten (102), die auf der Mehrzahl von Datenübertragungsleitungen angeordnet sind;  
 wobei die Datenübertragungsleitungen eine Mehrzahl von Knoten für einen Dateneingang von außerhalb der Verbindungsstruktur haben;  
 wobei die Datenübertragungsleitungen ein Datenausgangsende haben, durch das Daten das System verlassen können; und  
 wobei die Mehrzahl von Knoten Knoten A, B und X beinhaltet und die Mehrzahl von Datenübertragungsleitungen Leitungen L1 und L2 beinhaltet, wobei Knoten A auf der Leitung L1 Daten zu Knoten B, einen unmittelbaren Nachfolger zu Knoten A auf Leitung L1, leiten kann, wobei Knoten A Daten zu Knoten X auf der Datenübertragungsleitung L2 übertragen kann, wobei die Distanz von Knoten X zum Datenausgangsende der Übertragungsleitung L2 geringer ist als die Distanz von Knoten B zum Datenausgangsende der Übertragungsleitung L1.

## Patentansprüche

1. Verbindungsstruktur, die Folgendes umfasst: eine Mehrzahl von Datenübertragungsleitungen (**104**); und

eine Mehrzahl von Knoten (**102**), die auf der Mehrzahl von Datenübertragungsleitungen angeordnet sind;

wobei die Datenübertragungsleitungen eine Mehrzahl von Knoten für einen Dateneingang von außerhalb der Verbindungsstruktur haben;

wobei die Datenübertragungsleitungen ein Datenausgangsende haben, durch das Daten das System verlassen können; und

wobei die Mehrzahl von Knoten Knoten A, B und X beinhaltet und die Mehrzahl von Datenübertragungsleitungen Leitungen L1 und L2 beinhaltet, wobei Knoten A auf der Leitung L1 Daten zu Knoten B, einen unmittelbaren Nachfolger zu Knoten A auf Leitung L1, leiten kann, wobei Knoten A Daten zu Knoten X auf der Datenübertragungsleitung L2 übertragen kann, wobei die Distanz von Knoten X zum Datenausgangsende der Übertragungsleitung L2 geringer ist als die Distanz von Knoten B zum Datenausgangsende der Übertragungsleitung L1.

2. Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, wobei Knoten X einen unmittelbaren Vorgängerknoten W hat, so dass der Knoten W Vorrang vor Knoten A zum Senden von Daten zu Knoten X hat.

3. Verbindungsstruktur nach Anspruch 1, wobei in die Struktur eintretende Nachrichten niemals verworfen werden.

4. Verbindungsstruktur, die Folgendes umfasst: eine Mehrzahl von Übertragungsringen;

eine Mehrzahl von Knoten (**102**), die in der Mehrzahl von Datenübertragungsringen angeordnet sind; wobei die Datenübertragungsringe in einer Mehrzahl von Levels von einem höchsten Level L zu einem tiefsten Level 0 angeordnet sind;

wobei die Ringe auf Level L einem oder mehreren Knoten aufweisen, die Daten von außerhalb der Verbindungsstruktur empfangen können;

wobei die Mehrzahl von Knoten Knoten A, B, C, X und Y beinhaltet;

wobei Knoten B auf einem Level J zwischen Level 0 und Level L ist;

wobei Knoten A ein unmittelbarer Vorgänger zu Knoten B auf demselben Datenübertragungsring ist wie Knoten B;

wobei Knoten C ein unmittelbarer Nachfolger von Knoten B auf demselben Datenübertragungsring ist wie Knoten B;

wobei Knoten X auf einem Level K größer als Level J ist;

wobei Knoten Y auf einem Level P kleiner als Level K ist;

wobei Knoten B Daten von Knoten A und Knoten X

empfangen kann;

wobei Knoten B Daten zu Knoten C und Knoten Y senden kann, wobei die Daten ohne Verwendung von Kopfinformationen, die ein Ziel für eine Datennachricht identifizieren, automatisch geleitet werden.

5. Verbindungsstruktur nach Anspruch 4, wobei die Daten wenigstens teilweise auf der Basis der in dem Header enthaltenen Qualität-of-Service-Informationen automatisch geleitet werden.

6. Verbindungsstruktur, die Folgendes umfasst: eine Mehrzahl von Datenübertragungsleitungen (**104**);

eine Mehrzahl von Knoten (**102**), die auf der Mehrzahl von Datenübertragungsleitungen angeordnet sind;

wobei die Mehrzahl von Knoten einen Knoten B und eine Teilmenge S von Knoten beinhaltet;

wobei die Knotenteilmenge S einen oder mehrere Knoten beinhaltet, die Daten zu Knoten B senden können, wobei die Knoten in der Teilmenge S eine solche Prioritätsbeziehung zum Senden einer Nachricht zu dem Knoten B haben, dass für einen Knoten N in der Teilmenge S und eine Nachricht M, die an Knoten N eingeht, Knoten N von einer Nachricht von einem Knoten in der Teilmenge S, der eine niedrigere Priorität zum Senden einer Nachricht zu Knoten B hat als Knoten N, niemals daran gehindert wird, die Nachricht M zu Knoten B zu senden, wobei die Nachricht M keine Kopfinformationen hat, die ein Ziel der Nachricht M anzeigen.

7. Verbindungsstruktur nach Anspruch 6, die ferner Folgendes umfasst:

eine Knotenteilmenge  $T_N$ , die eine Teilmenge von Knoten ist, zu der Knoten N Nachrichten leiten kann; eine Logik, die mit Knoten N assoziiert ist und die Bestandteile der Teilmenge  $T_N$  von einem Knoten in eine Rangordnung einstuft, von dem am meisten gewünscht wird, dass er die Nachricht M erhält, bis zu einem Knoten, von dem am wenigsten gewünscht wird, dass er die Nachricht M erhält, wobei die Logik in Verbindung mit Knoten N die Nachricht M zu dem am meisten gewünschten ungesperrten Bestandteil der Teilmenge  $T_N$  sendet.

8. Verbindungsstruktur nach Anspruch 7, die ferner Folgendes umfasst:

einen Knoten A, der ein unmittelbarer Vorgänger zu Knoten B ist, wobei Knoten A die höchste Priorität zum Senden einer Nachricht zu Knoten B hat.

9. Verbindungsstruktur, die Folgendes umfasst: eine Mehrzahl von Knoten (**102**), die zu einer Struktur angeordnet sind, die Folgendes beinhaltet:

eine Hierarchie von Levels von einem Quell-Level bis zu einem Ziel-Level;

eine Mehrzahl von Knoten in sich nicht schneidenden Pfaden, die entlang der Level verlaufen; und

eine Mehrzahl von Knoten in einem Querschnitt der sich nicht schneidenden Pfade der Level, wobei die Zahl der Knoten in einem Querschnitt des Quell-Levels größer ist als die Zahl der Knoten in einem Querschnitt des Ziel-Levels, so dass die Verbindungsstruktur ein Konzentrator ist, wobei der Level eines Knotens gänzlich durch die Position des Knotens in der Struktur bestimmt wird; und

eine Mehrzahl von Verbindungsleitungen (**104**), die die Knoten in der Struktur koppeln, einschließlich für einen Knoten N auf einem Pfad P eines Levels L, der Folgendes beinhaltet:

eine Nachrichteneingangsverbindungsleitung, die mit einem ersten benachbarten Knoten auf dem Pfad P von Level L gekoppelt ist;

eine Nachrichtenausgangsverbindungsleitung, die mit einem zweiten benachbarten Knoten auf dem Pfad P von Level L gekoppelt ist;

wenigstens eine Nachrichtenverbindungsleitung, die mit einem oder mehreren Knoten quellwärts vom Knoten N zum Empfangen von Daten von einem Knoten quellwärts in der Hierarchie und/oder mit einem oder mehreren Knoten zielwärts von Knoten N zum Senden von Nachrichten von einem Knoten zielwärts in der Hierarchie gekoppelt ist; und

wenigstens eine Steuerverbindungsleitung, die mit einem Knoten quellwärts von Knoten N zum Senden eines Steuersignals zu dem quellwärtigen Knoten und/oder mit einem Knoten zielwärts von Knoten N zum Empfangen eines Steuersignals von dem zielwärtigen Knoten gekoppelt ist.

10. Verbindungsstruktur nach Anspruch 9, die ferner Folgendes umfasst: eine Logik in Verbindung mit Knoten N, die ermitteln kann, ob Knoten N von einer Nachricht auf dem Pfad P von Level L belegt ist, und auf der Basis der Ermittlung ein Steuersignal zum quellwärtigen Knoten sendet, um die Weiterleitung einer Nachricht am quellwärtigen Knoten zu beschleunigen.

11. Verbindungsstruktur nach Anspruch 9, die ferner Folgendes umfasst:

eine Mehrzahl von Spalten, wobei jede Spalte eine Mehrzahl von Knoten in einem Querschnitt der sich nicht schneidenden Pfade in einem Level verbindet, wobei die Spalten die Verbindungen zwischen Knoten einschließlich quellwärtiger und zielwärtiger Kupplungen auf der wenigstens einen Nachrichtenverbindungsleitung und auf der wenigstens einen Steuerverbindungsleitung beinhalten.

12. Verbindungsstruktur nach Anspruch 9, die ferner Folgendes umfasst:

eine Mehrzahl von FIFO-Puffern (**118**), die mit den jeweiligen sich nicht schneidenden Pfaden gekoppelt sind, die entlang der Level verlaufen.

13. Verbindungsstruktur nach Anspruch 9, wobei: die Mehrzahl von Verbindungsleitungen, die die Kno-

ten in der Struktur koppeln, einschließlich für Knoten N auf einem Pfad P eines Levels L, ferner Folgendes beinhaltet:

eine erste Steuerausgangsverbindungsleitung, die mit einem Knoten quellwärts von Pfad P und in Level L gekoppelt ist; und

eine zweite Steuerausgangsverbindungsleitung, die mit einem Knoten in einem Level quellwärts von Level L gekoppelt ist.

14. Verbindungsstruktur nach Anspruch 9, wobei: die Mehrzahl von Verbindungsleitungen, die die Knoten in der Struktur koppeln, einschließlich für Knoten N auf einem Pfad P eines Level L, ferner Folgendes beinhaltet:

eine erste Nachrichteneingangsverbindungsleitung, die mit einem Knoten quellwärts von Pfad P und in Level L gekoppelt ist;

eine zweite Nachrichteneingangsverbindungsleitung, die mit einem Knoten in einem Level quellwärts von Level L gekoppelt ist; und

eine Steuerausgangsverbindungsleitung, die mit einem Knoten quellwärts von Pfad P und in Level L gekoppelt ist.

15. Verbindungsstruktur nach Anspruch 9, wobei: die Mehrzahl von Verbindungsleitungen, die die Knoten in der Struktur koppeln, einschließlich für Knoten N auf einem Pfad P eines Level L, ferner Folgendes beinhaltet:

eine erste Steuerausgangsverbindungsleitung, die mit einem Knoten quellwärts von Pfad P und in Level L gekoppelt ist;

eine zweite Steuerausgangsverbindungsleitung, die mit einem Knoten in einem Level quellwärts von Level L gekoppelt ist; und

eine Nachrichteneingangsverbindungsleitung, die mit einem Knoten quellwärts von Pfad P gekoppelt ist.

16. Verbindungsstruktur nach Anspruch 9, die ferner Folgendes umfasst:

Prioritätsknoten unter der Mehrzahl von Knoten, wobei andere Knoten Nicht-Prioritätsknoten sind, wobei die Prioritätsknoten und die Nicht-Prioritätsknoten selektiv miteinander verbunden werden.

17. Verbindungsstruktur nach Anspruch 9, die ferner Folgendes umfasst:

eine Logik, die Knoten zu Gruppen verbindet, um n Knoten auf einem quellwärtigen Pfad mit m Knoten auf einem zielwärtigen Pfad zu konzentrieren, wobei n größer ist als m und n:m ein Konzentrationsverhältnis ist.

18. Verbindungsstruktur nach Anspruch 9, die ferner Folgendes umfasst:

ein Band (**112**) aus Verbindungsleitungen, die eine Mehrzahl von Knoten in den sich nicht schneidenden Pfaden verbinden, wobei sich das Band von Verbindungsleitungen durch die Level vom Quell-Level bis

zum Ziel-Level windet, wobei die Zahl der Umdrehungen einer Windung vom Quell-Level zum Ziel-Level abnimmt; und  
eine Mehrzahl von Spalten, die die Knoten im Querschnitt des Bandes durch alle Windungen der Level koppeln.

19. Verbindungsstruktur nach Anspruch 18, wobei die Zahl der Windungen des Verbindungsleitungsbandes für jeden Level vom Quell-Level bis zum Ziel-Level um die Hälfte reduziert wird.

20. System, das Folgendes umfasst:  
eine Mehrzahl von Schaltern (**702**); und  
eine Mehrzahl von Konzentratoren (**700**), die jeweils mit der Mehrzahl von Schaltern gekoppelt sind, wobei die Konzentratoren Anspruch 9 entsprechen.

21. Verbindungsstruktur, die Folgendes umfasst:  
ein Band (**112**) von Verbindungsleitungen, die eine Mehrzahl von Knoten in sich nicht schneidenden Pfaden verbinden, wobei sich das Band von Verbindungsleitungen durch eine Mehrzahl von Leveln vom Quell-Level zum Ziel-Level windet, wobei die Zahl der Umdrehungen einer Windung vom Quell-Level zum Ziel-Level abnimmt; und  
eine Mehrzahl von Spalten, die durch Verbindungsleitungen gebildet werden, die die Knoten über das Band im Querschnitt durch die Windungen der Level koppeln.

22. Verbindungsstruktur nach Anspruch 21, die ferner Folgendes umfasst:  
eine Mehrzahl von Eingangsports, die mit den Knoten in einer ersten Spalte des Quell-Levels gekoppelt sind.

23. Verbindungsstruktur nach Anspruch 21, die ferner Folgendes umfasst:  
eine Mehrzahl von Ausgangsports, die mit den Knoten in einer letzten Spalte des Ziel-Levels gekoppelt sind.

24. Verbindungsstruktur nach Anspruch 21, die ferner Folgendes umfasst:  
eine Mehrzahl von FIFO-Puffern, die mit den jeweiligen sich nicht schneidenden Pfaden gekoppelt sind, die entlang der Level verlaufen.

25. Verbindungsstruktur nach Anspruch 21, die ferner Folgendes umfasst:  
die Zahl der Windungen des Verbindungsleitungsbandes ist für jeden Level vom Quell-Level bis zum Ziel-Level um die Hälfte reduziert.

26. Verbindungsstruktur nach Anspruch 21, die ferner Folgendes umfasst:  
Steuerleitungen, die von Knoten innerhalb der Verbindungsstruktur zu einem oder mehreren Geräten außerhalb der Verbindungsstruktur verlaufen, um

den Eingang von Nachrichten in die Verbindungsstruktur zu steuern.

27. Verbindungsstruktur nach Anspruch 21, die ferner Folgendes umfasst:  
eine Logik, die Knoten zu Gruppen verbindet, um n Knoten auf einem quellwärtigen Pfad mit m Knoten auf einem zielwärtigen Pfad zu konzentrieren, wobei n größer als m und n:m ein Konzentrationsverhältnis ist.

28. Verbindungsstruktur nach Anspruch 21, die ferner Folgendes umfasst:  
eine Logik, die ermitteln kann, ob ein Knoten von einer Nachricht auf dem Pfad eines Levels belegt wird, und auf der Basis der Ermittlung ein Steuersignal zu einem quellwärtigen Knoten sendet, um die Weiterleitung einer Nachricht am quellwärtigen Knoten zu beschleunigen.

29. Verbindungsstruktur nach Anspruch 21, die ferner Folgendes umfasst:  
Prioritätsknoten unter der Mehrzahl von Knoten, wobei weitere Knoten Nicht-Prioritätsknoten sind, wobei die Prioritätsknoten und die Nicht-Prioritätsknoten selektiv miteinander verbunden werden.

30. System, das Folgendes umfasst:  
eine Mehrzahl von Schaltern (**702**); und  
eine Mehrzahl von Konzentratoren (**700**), die jeweils mit der Mehrzahl von Schaltern gekoppelt sind, wobei die Konzentratoren Anspruch 21 entsprechen.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen