



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 046 046 B4 2010.03.04**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 046 046.9**
 (22) Anmeldetag: **21.09.2004**
 (43) Offenlegungstag: **29.12.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **04.03.2010**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 15/177 (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. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2004/162442 31.05.2004 JP

(73) Patentinhaber:
Fujitsu Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

(74) Vertreter:
W. Seeger und Kollegen, 81369 München

(72) Erfinder:
Matsubara, Masazumi, Kawasaki, Kanagawa, JP;
Katsuno, Akira, Kawasaki, Kanagawa, JP;
Hirabayashi, Toshihiko, Kawasaki, Kanagawa, JP;
Oda, Yasumasa, Kawasaki, Kanagawa, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

US 2002/01 84 484 A1
US 2003/01 26 202 A1

**Carnegie Mellon Software Engineering Institute:
 2nd International Workshop on Requirements
 Engineering for High Assurance Systems
 (RHAS '03), Sept. 9, 2003, Monterey Bay,
 California, Pgs.: Titel, i-vii, 2-11, 13-29, 31-41,
 43-47, 49-66**

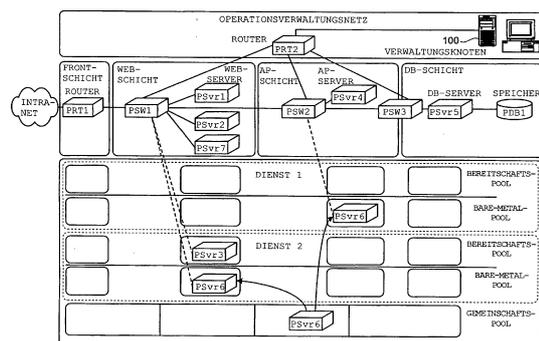
**Computer Associates: a) Unicenter Remote
 Control, b) Unicenter Asset Management,
 Computer Associates International, Inc., 2001**

**E. Dornwaß, P. Schleicher: "Windows NT 4.0", bhv,
 1997/1998, ISBN 3-89360-930-X, S. 71-83**

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Einstellen eines Betriebsmittels**

(57) Hauptanspruch: Informationsverarbeitungssystem, das aus einer Vielzahl von Informationsverarbeitungsvorrichtungen (100, 210, 220, 230, 240, 250, 260) gebildet ist, die Systembetriebsmittel sowie periphere Betriebsmittel vorsehen und über ein Netz verbunden sind, wobei jegliche Informationsverarbeitungsvorrichtungen, die im System inaktiv sind, als Hilfsbetriebsmittel in Betriebsmittel-Pools registriert sind, die in dem System gemeinsam genutzt werden, welches System konfiguriert ist, um verschiedenartige Dienste in einer Vielzahl von Dienstschichten vorzusehen, und ferner umfasst:

Überwachungs- und Messungsmittel (105, 108, 110, 112, 211, 214, 215, 216, 221, 231, 241, 251, 261), die angeordnet sind, um einen Operationszustand in dem System zu überwachen und einen Lastzustand in dem System zu messen, um einen Engpass in dem System zu detektieren; Analysemittel (103, 105, 108, 110, 112, 211, 212, 221, 231, 241, 251, 261), die angeordnet sind, um den Engpass in dem System und dessen Auswirkung auf die Dienste zu spezifizieren und zu analysieren, auf der Basis von Informationen von den...



Beschreibung

URL: <http://www.ibm.com/ibm/licensing/patents/server.shtml>).

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1) Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einstellen eines Betriebsmittels in einem Informationsverarbeitungssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

2) Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Die Druckschrift E. Dornwaß, P. Schleicher: "Windows NT 4.0", bhv, 1997/1998 ISBN 3-89360-930-X, S. 71–83; HB offenbart Arbeitsgruppen, Gemeinschaftsbetriebsmittel und Domänen.

[0003] Die Druckschrift US 2002/0184484 A1 offenbart, dass Server durch neue Server ersetzt werden können.

[0004] Die Druckschrift US 2003/0126202 offenbart ein Verwaltungs-Tool, das die Serverzuordnung und Bereitstellungsprozesse innerhalb eines Datenzentrums rationalisiert (englisch: streamlines).

[0005] Ferner werden herkömmlicherweise in einem Informationstechnik-(IT)-Infrastruktursystem Betriebsmittel wie beispielsweise Server, Speicher und Netze separat verwaltet. Wenn ein Ausfall oder eine abrupte Lastveränderung detektiert wird, erfolgen das Spezifizieren eines ausgefallenen Abschnittes, das Analysieren eines Engpasses, die Entwurfsänderung und das Verifizieren des Systems und das Realisieren manuell auf der Basis von Ausfallinformationen oder Lastinformationen, die von jeder Anordnung von den Servern, Speichern und Netzen erhalten werden.

[0006] Wenn das System jedoch größer wird und die Systemkonfiguration komplexer wird, erfordert die herkömmliche manuelle Realisierung viel Zeit und eine große Anzahl von Prozessschritten, wenn ein Ausfall oder eine abrupte Lastveränderung auftritt, wodurch dann wieder eine Verteuerung im Bereich der Total Cost of Ownership (TCO) auf Grund des Auftretens von Schwierigkeiten, die durch einen Operationsfehler oder dergleichen verursacht werden, herbeigeführt wird.

[0007] Um die Probleme zu meistern, wird ein autonomes Steuersystem offenbart, wodurch das System zu der Zeit der Wiederherstellung nach einem Ausfall, der in dem System auftritt, oder zu der Zeit des Auftretens einer abrupten Lastveränderung automatisch umkonfiguriert wird (siehe zum Beispiel die japanische offengelegte Patentveröffentlichung Nr. 2001-265726 und "Server Technology" [Suche am 14. April 2004] im Internet unter

[0008] In dem autonomen Steuersystem ist die Verwaltung von Betriebsmitteln wie beispielsweise von Servern, Speichern und Netzen zentralisiert. Durch automatisches Detektieren und Analysieren eines Ausfalls oder einer abrupten Lastveränderung, Umkonfigurieren und Verifizieren des Systems und Realisierung wird versucht, ein System zu erreichen, das nie anhält, über 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr, ohne manuellen Eingriff.

[0009] In dem herkömmlichen autonomen Steuersystem ist jedoch das Problem vorhanden, daß die Systemwiederherstellung oder Neuordnung auf der Basis von Steuerungserfordernissen (Politiken) des Systems nicht flexibel ausgeführt werden kann. Zum Beispiel sind verschiedene Schemen zur Systemwiederherstellung und Neuordnung für verschiedene Fälle erforderlich, wenn die Wiederherstellung nach einem Ausfall oder die Realisierung einer Lastveränderung so schnell wie möglich ausgeführt wird und wenn die Betriebsmittel so effektiv wie möglich verwendet werden. Bei dem herkömmlichen autonomen Steuersystem ist das Problem vorhanden, daß ein Wiederherstellungs- oder Neuordnungsschema nicht verändert werden kann.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, in einem Informationsverarbeitungssystem bei einem Ausfall oder einer abrupten Lastveränderung automatisch, schnell und flexibel Betriebsmittel einzustellen und wenigstens die obigen Probleme der herkömmlichen Technik zu lösen.

[0011] Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0012] Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0013] Die anderen Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind in der folgenden eingehenden Beschreibung der Erfindung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen speziell dargelegt oder gehen daraus hervor.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] [Fig. 1](#) ist ein Erläuterungsdiagramm zum Erläutern eines Konzeptes von autonomen Steuerschleifen gemäß der vorliegenden Ausführungsform;

[0015] [Fig. 2](#) ist ein Diagramm einer Korrelation in den autonomen Steuerschleifen gemäß der vorliegenden Ausführungsform;

[0016] [Fig. 3](#) ist ein Erläuterungsdiagramm zum Erläutern eines Konzeptes eines Betriebsmittel-Pools bei der autonomen Steuerung gemäß der vorliegenden Ausführungsform;

[0017] [Fig. 4](#) ist ein Funktionsblockdiagramm der Systemkonfiguration eines autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform;

[0018] [Fig. 5](#) ist ein Diagramm einer Dienstmodellkonfiguration des autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform;

[0019] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm einer logischen Konfiguration des autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform;

[0020] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm einer physischen Konfiguration des autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform;

[0021] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm des Gesamtbildes der Politiken;

[0022] [Fig. 9](#) ist ein Diagramm der Gesamtkonfiguration der Politiken;

[0023] [Fig. 10](#) ist ein Diagramm der Einzelheiten der Politiken;

[0024] [Fig. 11](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen physischen Servern und Modellnummern;

[0025] [Fig. 12](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Modellnummer-Informationen der physischen Server;

[0026] [Fig. 13](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen physischen Netzen und den Modellnummern;

[0027] [Fig. 14](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Modellnummer-Informationen der physischen Netze;

[0028] [Fig. 15](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen einem physischen Speicher und einer Modellnummer;

[0029] [Fig. 16](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Modellnummer-Informationen des physischen Speichers;

[0030] [Fig. 17](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Verbindungsbeziehung von physischen Betriebsmitteln;

[0031] [Fig. 18](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für physisch-logische Umsetzung;

[0032] [Fig. 19](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen logischen Servern und Typen;

[0033] [Fig. 20](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Typeninformationen der logischen Server;

[0034] [Fig. 21](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen einem logischen Netz und einem Typ;

[0035] [Fig. 22](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Typeninformationen des logischen Netzes;

[0036] [Fig. 23](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen einem logischen Speicher und einem Typ;

[0037] [Fig. 24](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Typeninformationen des logischen Speichers;

[0038] [Fig. 25](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Verbindungsbeziehung von logischen Betriebsmitteln;

[0039] [Fig. 26](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen logischen Servern und Dienstschichten;

[0040] [Fig. 27](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen einem logischen Speicher und Dienstschichten;

[0041] [Fig. 28](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen einem logischen Netz und Dienstschichten;

[0042] [Fig. 29](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen den Diensten und Betriebsmitteln;

[0043] [Fig. 30](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für physische Server, die in einem Gemeinschafts-Pool registriert sind;

[0044] [Fig. 31A](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederherstellen nach einem Serverausfall (1);

[0045] [Fig. 31B](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederherstellen nach einem Serverausfall (2);

[0046] [Fig. 31C](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederherstellen nach einem Serverausfall (3);

[0047] [Fig. 31D](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Pro-

zedur zum Wiederherstellen nach einem Serverausfall (4);

[0048] [Fig. 32A](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederherstellen nach Leistungsverschlechterung (1);

[0049] [Fig. 32B](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederherstellen nach Leistungsverschlechterung (2);

[0050] [Fig. 32C](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederherstellen nach Leistungsverschlechterung (3);

[0051] [Fig. 32D](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederherstellen nach Leistungsverschlechterung (4);

[0052] [Fig. 33](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederauffüllen von Pools mit Betriebsmitteln;

[0053] [Fig. 34](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederauffüllen eines Bare-Metal-Pools mit einem Betriebsmittel aus dem Gemeinschafts-Pool;

[0054] [Fig. 35](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederauffüllen eines Bereitschafts-Pools mit einem Betriebsmittel aus dem Bare-Metal-Pool;

[0055] [Fig. 36A](#) ist ein Diagramm von jeder Funktion der Überwachung & Messung, der Analyse, des Entwurfs, der Verifizierung und Operation bei Ausfall in dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform (1);

[0056] [Fig. 36B](#) ist ein Diagramm von jeder Funktion der Überwachung & Messung, der Analyse, des Entwurfs, der Verifizierung und Operation bei Ausfall in dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform (2);

[0057] [Fig. 37A](#) ist ein Diagramm von jeder Funktion der Überwachung & Messung, der Analyse, des Entwurfs, der Verifizierung und Operation bei Leistungsverschlechterung in dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform (1);

[0058] [Fig. 37B](#) ist ein Diagramm von jeder Funktion der Überwachung & Messung, der Analyse, des Entwurfs, der Verifizierung und Operation bei Leistungsverschlechterung in dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform (2);

[0059] [Fig. 38](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für ein Computersystem, das als Serverknoten arbeitet, gemäß der vorliegenden Ausführungsform; und

[0060] [Fig. 39](#) ist ein Funktionsblockdiagramm der Konfiguration einer Haupteinheit, die in [Fig. 38](#) gezeigt ist.

EINGEHENDE BESCHREIBUNG

[0061] Unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen werden unten nun exemplarische Ausführungsformen einer autonomen Steuervorrichtung, eines autonomen Steuerverfahrens und eines Computerproduktes gemäß der vorliegenden Erfindung eingehend beschrieben.

[0062] [Fig. 1](#) ist ein Erläuterungsdiagramm zum Erläutern des Konzeptes der autonomen Steuerschleifen gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Eine autonome Steuerung gemäß der vorliegenden Ausführungsform enthält zwei Schleifen: eine Schleife für "Überwachung & Messung" und "Operation"; und eine Schleife für "Analyse" und "Entwurf & Verifizierung", zum Ausführen von jeweiligen Phasen auf der Basis von Steuererfordernissen (Politiken) und Wissensdatenbanken.

[0063] In der Phase "Überwachung & Messung" wird ein Operationszustand, wie beispielsweise ein Ausfall, überwacht und wird ein Lastzustand gemessen. Falls eine sofortige Realisierung mit einer vordefinierten Prozedur möglich ist, werden ein Realisierungsschema und eine Aufforderung zum Ausführen des Realisierungsschemas für die Phase "Operation" vorgesehen. Falls andererseits eine sofortige Realisierung nicht möglich ist, werden der Phase "Analyse" Ausfallinformationen und Lastinformationen gemeldet.

[0064] In der Phase "Analyse" werden der detektierte ausgefallene Abschnitt und ein dadurch beeinflusster Bereich spezifiziert und analysiert. Ferner werden ein Engpaß und Einflüsse auf andere spezifiziert und analysiert. Dann wird eine Menge von erforderlichen Betriebsmitteln berechnet.

[0065] In der Phase "Entwurf & Verifizierung" wird auf der Basis der Analyseresultate und Politiken die Zuordnung der Betriebsmittel eingestellt. Zum Beispiel wird ein Entwurf, um einen Vorschlag zur Verbesserung vorzulegen, bei der Neuordnung der Betriebsmittel durch das Erhalten eines erforderlichen Betriebsmittels aus dem in dem System gemeinsam genutzten Betriebsmittel-Pool gemacht. Dann wird die Systemkonfiguration gemäß dem Verbesserungsvorschlag verifiziert. Falls die Verifizierungsergebnisse kein Problem aufzeigen, wird ein Entwurf gemacht, um das neue Betriebsmittel zu inkorporieren und auch die Einstellung von peripheren Betriebsmitteln zu verändern.

[0066] In der Phase "Operation" werden die Betriebsmittel auf der Basis einer vordefinierten Proze-

dur und der Entwurfs- und Verifizierungsergebnisse umkonfiguriert.

[0067] Auf diese Weise wird in dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Zuordnung der Betriebsmittel auf der Basis der Steuerungserfordernisse (Politiken) eingestellt, wodurch ein flexibles autonomes Steuersystem erreicht wird.

[0068] [Fig. 2](#) ist ein Diagramm einer Korrelation in den autonomen Steuerschleifen gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Bei der autonomen Steuerung gemäß der vorliegenden Ausführungsform funktioniert eine autonome Steuerschleife an jedem von Server-, Speicher-, Netzknoten und auch über eine Vielzahl von Knoten übergreifend. Das heißt, an jedem Knoten funktioniert eine autonome Steuerschleife für die Betriebsmittel an jedem Knoten. Diese autonome Steuerschleife funktioniert auch zum autonomen Steuern der Betriebsmittel über die Vielzahl von Knoten in dem gesamten System übergreifend, und zwar zu Zwecken, die die Operation und Verwaltung umfassen.

[0069] [Fig. 3](#) ist ein Erläuterungsdiagramm zum Erläutern eines Konzeptes eines Betriebsmittel-Pools bei der autonomen Steuerung gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Bei der autonomen Steuerung gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist als Mittel zum Einstellen der Zuordnung der Betriebsmittel eine Hilfsanordnung oder eine Hilfskomponente für den Server/den Speicher/das Netz als Betriebsmittel-Pool vorgesehen, der in dem System gemeinsam genutzt wird. Bei Bedarf wird ein Betriebsmittel aus diesem Betriebsmittel-Pool zugeordnet oder in diesen zurückgeführt, wodurch die Zuordnung der Betriebsmittel eingestellt wird.

[0070] Hinsichtlich eines Server-Pools stellt hierbei der Serverkörper zum Ausführen eines Berechnungsprozesses selbst einen Pool dar. Zu der Zeit der Serverselektion ist eine Leistungsspezifikation ein Hauptindex. Hinsichtlich eines Speicher-Pools ist dessen wichtige Rolle die Zuordnung von Kapazität und damit verbundenen Bindegliedern sowie der Leistung. In einem Netz-Pool sind Bandbreiten und Bindeglieder zuzuordnen.

[0071] In Anbetracht der effektiven Verwendung der Betriebsmittel und der Schnelligkeit einer Antwort kann nicht in jedem der Pools eine praktisch anwendbare Funktion zum Einstellen der Zuordnung vorgesehen werden, es sei denn, daß eine Vielzahl von Pools gemäß den Zuständen der Betriebsmittel und den Verbindungszuständen vorgesehen ist. Deshalb sollen in dem vorliegenden autonomen Steuersystem Pools in drei Lagen, das heißt, "ein Gemeinschafts-Pool", ein "Bare-Metal-Pool" und ein "Bereitstellungs-Pool" eine Basiskonfiguration bilden, um die

Zuordnungseinstellfunktion zu erreichen.

[0072] Der "Gemeinschafts-Pool" ist ein in dem gesamten System gemeinsam genutzter Pool zum Halten aller inaktiven Betriebsmittel, die durch eine Modellnummer oder dergleichen klassifiziert sind. Ein neu eingeführtes Betriebsmittel kommt zuerst in diesen Pool. In diesem Pool werden physische Betriebsmittel gehäuseweise verwaltet (bei Blade-Servern wird jedes CPU-Blade als ein Gehäuse behandelt).

[0073] Die Betriebsmittel in diesem Pool können von beliebigen Diensten verwendet werden (solange Verwendungsbedingungen entsprochen wird), und deshalb sind sie angesichts der effektiven Verwendung der Betriebsmittel optimal. Jedoch sind gleich zu Beginn vor dem Inkorporieren in einen Dienst zur Verwendung der Einsatz (Vorbereitung wie etwa das Installieren erforderlicher Software) und die verschiedenartige Einstellung notwendig, wodurch eine große Menge an Zeit vor Dienstbeginn benötigt wird.

[0074] Der "Bare-Metal-Pool" ist ein Pool, der für jede Dienstschicht bestimmt ist, und in ihm wird ein Betriebsmittel registriert, das für die Dienstschicht als geeignet selektiert wurde. Das Dienstmodell gemäß der vorliegenden Ausführungsform enthält vier Dienstschichten, das heißt, eine Front-Schicht, eine Web-Schicht, eine AP-Schicht und eine DB-Schicht, und ist weiter unten eingehend beschrieben.

[0075] Das Registrieren in dem Bare-Metal-Pool bedeutet das Registrieren eines Abbildes eines Betriebsmittels, das in dem Gemeinschafts-Pool gehalten wird, in der Dienstschicht, und die Substanz des Betriebsmittels ist noch in dem Gemeinschafts-Pool registriert. Ferner ist das "geeignete" Betriebsmittel hierbei ein Betriebsmittel, das einem geforderten Hardware-Standard genügt und ferner eine zweckmäßige physische Verdrahtung hat, die an ihm vorgesehen ist.

[0076] In diesem Stadium kann dasselbe Betriebsmittel in einer Vielzahl von Bare-Metal-Pools, das heißt, in einer Vielzahl von Dienstschichten registriert sein (dieselben Betriebsmittel können zu einer Vielzahl von Diensten gehören). Da bereits verifiziert worden ist, daß die Betriebsmittel in diesem Pool in der Dienstschicht zur Verfügung stehen, ist eine Zeit, die benötigt wird, bis der Dienst gestartet wird, etwas kürzer als in dem Fall, wenn ein Betriebsmittel von dem Gemeinschafts-Pool selektiert wird.

[0077] Die Verifizierungszeit nimmt proportional zu der Größe der vorgesehenen Betriebsmittel zu. Deshalb ist es effektiver, einen Bare-Metal-Pool vorzusehen, wenn die Größe der Betriebsmittel zunimmt. Was die gemeinsame Nutzung von Betriebsmitteln betrifft, ist der Bare-Metal-Pool, wie oben beschrieben, lediglich ein Abbild des Gemeinschafts-Pools,

und deshalb hat er eine genauso hohe Flexibilität wie der Gemeinschafts-Pool.

[0078] Der "Bereitschafts-Pool" ist ein Pool, der für jede Dienstschicht bestimmt ist, und dient zum Halten von Betriebsmitteln, die von den in dem Bare-Metal-Pool der Dienstschicht registrierten Betriebsmitteln eingesetzt worden sind und sofort zur Verfügung gestellt werden. Jedes der Betriebsmittel, die zu dem Bereitschafts-Pool gehören, ist in wenigstens einer Dienstschicht enthalten.

[0079] Die Betriebsmittel in diesem Pool können den Dienst mit einer minimal erforderlichen Einstellung beginnen und deshalb bei Bedarf eine Antwort am schnellsten von den dreien liefern. Diese Betriebsmittel sind jedoch ausschließlich für die Dienstschicht bestimmt, und deshalb ist es nicht effektiv, zu viele Betriebsmittel in dem Bereitschafts-Pool zu halten.

[0080] Somit sind in dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform drei Betriebsmittel-Pools mit verschiedenen Vorbereitungszuständen für die Dienste vorgesehen, wodurch eine flexible Zuordnungseinstellung vorgesehen wird.

[0081] [Fig. 4](#) ist ein Funktionsblockdiagramm der Systemkonfiguration des autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Dieses autonome Steuersystem enthält, wie in der Zeichnung gezeigt, einen Verwaltungsknoten **100**, Serverknoten **210** und **240**, Speicherknoten **220** und **250** und Netzknoten **230** und **260**. Diese Knoten sind über ein Netz miteinander verbunden.

[0082] Zur Vereinfachung der Beschreibung sind hier zwei Serverknoten, Speicherknoten und Netzknoten gezeigt. Dieses autonome Steuersystem enthält eine willkürliche Anzahl von Serverknoten, Speicherknoten und Netzknoten.

[0083] Der Verwaltungsknoten **100** ist Hardware, worin Software zum Verwalten und Steuern des gesamten Systems inkorporiert ist, das die Serverknoten **210** und **240**, die Speicherknoten **220** und **250** und die Netzknoten **230** und **260** enthält.

[0084] Der Serverknoten **210** ist Hardware, worin Software zum Verwalten und Steuern von Serverbetriebsmitteln in einer einzelnen Serveranordnung inkorporiert ist (auf Veranlassung durch das OS). Hier sind die Serverbetriebsmittel physische Betriebsmittel, wie beispielsweise eine CPU, ein Speicher, eine Platte, ein HBA (Hostbusadapter) im Knoten und eine NIC (Netzschnittstellenkarte), und Software, die auf der Serveranordnung arbeitet (die durch einen Knotenserverbetriebsmittelverwalter **214** verwaltet wird).

[0085] Der Speicherknoten **220** ist Hardware, worin Software zum Verwalten und Steuern von Speicherbetriebsmitteln in einer einzelnen Speicheranordnung inkorporiert ist. Hier sind die Speicherbetriebsmittel speicherbezogene logische Betriebsmittel in dem Serverknoten **210** (sie werden durch einen Knotenspeicherbetriebsmittelverwalter **215** verwaltet), wie etwa jene zum Verwalten von DB-Tabelleninformationen in dem Serverknoten **210**, und Speicheranordnungen (die durch den Speicherknotenbetriebsmittelverwalter **221** verwaltet werden), wie etwa ein Storage Area Network (SAN) und ein Network Attached Storage (NAS).

[0086] Der Netzknoten **230** ist Hardware, worin Software zum Verwalten und Steuern von Netzbetriebsmitteln in einer einzelnen Netzanordnung inkorporiert ist. Hier sind die Netzbetriebsmittel netzbezogene logische Betriebsmittel in dem Serverknoten **210** (sie werden durch einen Knotennetzbetriebsmittelverwalter **216** verwaltet) und Netzanordnungen (die durch einen Netzknotenbetriebsmittelverwalter **231** verwaltet werden), wie etwa ein Router, ein Switch, eine Firewall und ein Load-Balancer.

[0087] Der Serverknoten **240** ist dem Serverknoten **210** ähnlich, das heißt, er ist Hardware, worin Software zum Verwalten und Steuern von Serverbetriebsmitteln in einer einzelnen Serveranordnung inkorporiert ist, aber sein Anbieter unterscheidet sich von jenem des Serverknotens **210**.

[0088] Der Speicherknoten **250** ist dem Speicherknoten **220** ähnlich, das heißt, er ist Hardware, worin Software zum Verwalten und Steuern von Speicherbetriebsmitteln in einer einzelnen Speicheranordnung inkorporiert ist, aber sein Anbieter unterscheidet sich von jenem des Speicherknotens **220**.

[0089] Der Netzknoten **260** ist dem Netzknoten **230** ähnlich, das heißt, er ist Hardware, worin Software zum Verwalten und Steuern von Netzbetriebsmitteln in einer einzelnen Netzanordnung inkorporiert ist, aber sein Anbieter unterscheidet sich von jenem des Netzknotens **230**.

[0090] Die Software, die in dem Verwaltungsknoten **100** inkorporiert ist, enthält einen Politikverwalter **101**, eine Politik-DB **102**, einen Arbeitsgruppendienstverwalter **103**, eine Arbeitsgruppendienst-DB **104**, einen Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105**, eine Arbeitsgruppensystem-DB **106**, einen Arbeitsgruppenbetriebsmittelkoordinator **107**, einen Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108**, eine Arbeitsgruppenserver-DB **109**, einen Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110**, eine Arbeitsgruppenspeicher-DB **111**, einen Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112**, eine Arbeitsgruppennetz-DB **113** und eine offene Schnittstelle **114**.

[0091] Der Politikverwalter **101** ist eine Verarbeitungseinheit, die die gesamten Politiken verwaltet, die durch das autonome Steuersystem realisiert werden. In Verbindung mit einer Politikverwaltungsfunktion von jedem Block (Verwalter) vereinigt der Politikverwalter **101** jeweilige Politikeinstellungsansichten und gliedert die Politiken in jene auf, die durch jeden Block zu realisieren sind.

[0092] Die Politik-DB **102** ist eine Datenbank, in der die Politiken gespeichert sind, die durch den Politikverwalter **101** verwaltet werden. Die Politiken von jedem Block sind in einer Datenbank gespeichert, die durch jeden Block verwaltet wird.

[0093] Der Arbeitsgruppendienstverwalter **103** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration des Dienstes verwaltet, die Leistung mißt und eine Analyse (einschließlich einer Symptomanalyse) über das gesamte System ausführt. Die Arbeitsgruppendienst-DB **104** ist eine Datenbank, in der Daten gespeichert sind, wie beispielsweise Politiken, die durch den Arbeitsgruppendienstverwalter **103** zu verwenden sind.

[0094] Der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Betriebsmittel verwaltet und die Überwachung und Analyse eines Ausfalls und den Entwurf, die Verifizierung und die Operation über das gesamte System ausführt und einem Bediener meldet, wenn die Situation in dem System nicht bewältigt werden kann.

[0095] Die Arbeitsgruppensystem-DB **106** ist eine Datenbank, in der Daten gespeichert sind, die durch den Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** zu verwenden sind. Einzelheiten dieser Datenbank sind weiter unten beschrieben.

[0096] Der Arbeitsgruppenbetriebsmittelkoordinator **107** ist eine Verarbeitungseinheit, die als Schnittstelle <pipe> zwischen jedem Knotenbetriebsmittelverwalter von dem System/Server/Speicher/Netz und jedem Arbeitsgruppenbetriebsmittelverwalter von dem System/Server/Speicher/Netz arbeitet. Das heißt, der Arbeitsgruppenbetriebsmittelkoordinator **107** dient als Infrastruktur für die Datenkommunikation zwischen Knotenbetriebsmittelverwaltern und den Arbeitsgruppenbetriebsmittelverwaltern, um eine Konsistenz zwischen Dateneingaben und -ausgaben des Betriebsmittelkoordinators zu gewährleisten.

[0097] Der Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Serverbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung und Analyse eines Ausfalls und die Verifizierung und Operation über die gesamten Serverknoten unter der Steuerung des Verwaltungsknotens **100** ausführt. Die Arbeitsgruppenserver-DB **109** ist

eine Datenbank, in der Daten gespeichert sind, wie beispielsweise Politiken, die durch den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** zu verwenden sind.

[0098] Der Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Speicherbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung und Messung eines Ausfalls und der Leistung und eine Analyse, Verifizierung und Operation in den Speicherbetriebsmitteln in allen Speicherknoten und dem Serverknoten unter der Steuerung des Verwaltungsknotens **100** ausführt. Die Arbeitsgruppenspeicher-DB **111** ist eine Datenbank, in der Daten gespeichert sind, wie beispielsweise Politiken, die durch den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** zu verwenden sind.

[0099] Der Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Netzbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung, Messung und Analyse eines Ausfalls und der Leistung und die Verifizierung und Operation in den Netzbetriebsmitteln in allen Netzknoten und dem Serverknoten unter der Steuerung des Verwaltungsknotens **100** ausführt. Die Arbeitsgruppennetz-DB **113** ist eine Datenbank, in der Daten gespeichert sind, wie beispielsweise Politiken, die durch den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** zu verwenden sind.

[0100] Die offene Schnittstelle **114** ist eine Verarbeitungseinheit, die als Überleiteinrichtung für Anordnungen (Anordnungen von verschiedenen Anbietern) arbeitet, die mit einer offenen Schnittstelle versehen sind. Der Verwaltungsknoten **100** kommuniziert über diese offene Schnittstelle **114** mit dem Serverknoten **240**, dem Speicherknoten **250** und dem Netzknoten **260** der verschiedenen Anbieter.

[0101] Die in dem Serverknoten **210** inkorporierte Software enthält einen Knotensystembetriebsmittelverwalter **211**, einen Knotendienstverwalter **212**, einen Knotenbetriebsmittelkoordinator **213**, einen Knotenserverbetriebsmittelverwalter **214**, einen Knotenspeicherbetriebsmittelverwalter **215** und einen Knotennetzbetriebsmittelverwalter **216**.

[0102] Der Knotensystembetriebsmittelverwalter **211** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Betriebsmittel verwaltet und die Überwachung und Analyse eines Ausfalls und den Entwurf, die Verifizierung und Operation in dem Serverknoten **210** ausführt. Wenn beim Analysieren eines Ausfalls ferner festgestellt wird, daß der Ausfall innerhalb des Serverknotens **210** nicht überwunden werden kann, fordert der Knotensystembetriebsmittelverwalter **211** den Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** auf, den Ausfall zu überwinden.

[0103] Der Knotendienstverwalter **212** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration von Aufgaben verwaltet und die Überwachung und Analyse eines Ausfalls und die Messung und Analyse der Leistung in dem Serverknoten **210** ausführt. Wenn ferner ein Ausfall innerhalb des Serverknotens **210** nicht überwunden werden kann, fordert der Knotendienstverwalter **212** den Arbeitsgruppendienstverwalter **103** auf, den Ausfall zu überwinden.

[0104] Der Knotenbetriebsmittelkoordinator **213** ist eine Verarbeitungseinheit, die als Schnittstelle <pipe> zwischen jedem Knotenbetriebsmittelverwalter von dem System/Server/Speicher/Netz und jedem Arbeitsgruppenbetriebsmittelverwalter von dem System/Server/Speicher/Netz arbeitet. Das heißt, der Knotenbetriebsmittelkoordinator **213** dient als Infrastruktur für die Datenkommunikation zwischen Knotenbetriebsmittelverwaltern und den Arbeitsgruppenbetriebsmittelverwaltern, um eine Konsistenz zwischen Dateneingaben und -ausgaben des Betriebsmittelkoordinators zu gewährleisten.

[0105] Der Knotenserverbetriebsmittelverwalter **214** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Serverbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung und Messung eines Ausfalls und der Leistung und die Operation in dem Serverknoten **210** ausführt.

[0106] Der Knotenspeicherbetriebsmittelverwalter **215** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Speicherbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung und Messung eines Ausfalls und der Leistung und die Operation in dem Serverknoten **210** ausführt.

[0107] Der Knotennetzbetriebsmittelverwalter **216** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Netzbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung und Messung eines Ausfalls und der Leistung und die Operation in dem Serverknoten **210** ausführt.

[0108] Die in dem Speicherknoten **220** inkorporierte Software enthält einen Speicherknotenbetriebsmittelverwalter **221**. Der Speicherknotenbetriebsmittelverwalter **221** ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Speicherbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung, die Analyse, den Entwurf und die Verifizierung bei einem Ausfall und die Messung und Operation bei der Leistung in dem Speicherknoten **220** ausführt. Wenn beim Analysieren eines Ausfalls ferner festgestellt wird, daß der Ausfall innerhalb des Speicherknotens **220** nicht überwunden werden kann, fordert der Speicherknotenbetriebsmittelverwalter **221** den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** auf, den Ausfall zu überwinden.

[0109] Die in dem Netzknoten **230** inkorporierte Software enthält einen Netzknotenbetriebsmittelverwalter **231**. Der Netzknotenbetriebsmittelverwalter

231 ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Netzbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung, die Analyse, den Entwurf und die Verifizierung bei einem Ausfall und die Messung und Operation bei der Leistung in dem Netzknoten **230** ausführt. Wenn beim Analysieren eines Ausfalls ferner festgestellt wird, daß der Ausfall innerhalb des Netzknotens **230** nicht überwunden werden kann, fordert der Netzknotenbetriebsmittelverwalter **231** den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** auf, den Ausfall zu überwinden.

[0110] Die in dem Serverknoten **240** inkorporierte Software enthält Server-/Speicher-/Netzbetriebsmittelverwalter **241** bis **243** von vielen Anbietern. Die Server-/Speicher-/Netzbetriebsmittelverwalter **241** bis **243** von den vielen Anbietern sind Verarbeitungseinheiten, die die Konfiguration der Serverbetriebsmittel/Speicherbetriebsmittel/Netzbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung und Messung bei einem Ausfall bei der Leistung und die Operation in dem Serverknoten **240** ausführen.

[0111] Die in dem Speicherknoten **250** inkorporierte Software enthält einen Speicherbetriebsmittelverwalter **251** von vielen Anbietern. Der Speicherbetriebsmittelverwalter **251** von den vielen Anbietern ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Speicherbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung, Analyse, den Entwurf und die Verifizierung bei einem Ausfall, die Messung bei der Leistung und die Operation in dem Speicherknoten **250** ausführt. Wenn beim Analysieren eines Ausfalls ferner festgestellt wird, daß der Ausfall innerhalb des Speicherknotens **250** nicht überwunden werden kann, fordert der Speicherbetriebsmittelverwalter **251** von den vielen Anbietern den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** auf, den Ausfall zu überwinden.

[0112] Die in dem Netzknoten **260** inkorporierte Software enthält einen Netzbetriebsmittelverwalter **261** von vielen Anbietern. Der Netzbetriebsmittelverwalter **261** von den vielen Anbietern ist eine Verarbeitungseinheit, die die Konfiguration der Netzbetriebsmittel verwaltet und die Überwachung, die Analyse, den Entwurf und die Verifizierung bei einem Ausfall, die Messung bei der Leistung und die Operation in dem Netzknoten **260** ausführt. Wenn beim Analysieren eines Ausfalls ferner festgestellt wird, daß der Ausfall innerhalb des Netzknotens **260** nicht überwunden werden kann, fordert der Netzbetriebsmittelverwalter **261** von den vielen Anbietern den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** auf, den Ausfall zu überwinden.

[0113] In [Fig. 4](#) ist der Fall gezeigt, wenn der Verwaltungsknoten **100**, der Serverknoten **210**, der Speicherknoten **220**, der Netzknoten **230** und andere über das Netz miteinander verbunden sind. Alternativ kann die Software, die in dem Verwaltungsknoten

100 inkorporiert ist, und die Software, die in dem Serverknoten **210** inkorporiert ist, in demselben Computersystem inkorporiert sein, oder die Software, die in dem Verwaltungsknoten **100** inkorporiert ist, kann in einer Vielzahl von Computersystemen verteilt sein.

[0114] Als nächstes werden unter Verwendung von [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) der Dienstmodus, die logische Konfiguration und die physische Konfiguration des autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. [Fig. 5](#) ist ein Diagramm einer Dienstmodellkonfiguration des autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Hier ist der Dienst eine Serie von Aufgaben, die für Endbenutzer vorzusehen sind.

[0115] In dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform dient, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, ein Dienstmodell der vier Schichten, das heißt, der Front-Schicht, der Web-Schicht, der AP-Schicht und der DB-Schicht, als Referenz. Die Front-Schicht ist eine Schicht zum Verbinden des Internets und eines Intranets. In dieser Front-Schicht sind ein Router **301** und eine Firewall für die gesamte Zentrale angeordnet.

[0116] Die Web-Schicht ist eine Schicht, in der ein Web-Server **302** und ein Verzeichnis-Server angeordnet sind. Während die Front-Schicht eine Austritts- und Eintrittsstelle der Zentrale darstellt, entspricht die Web-Schicht einer Austritts- und Eintrittsstelle des Dienstes. Die AP-Schicht ist eine Schicht, in der ein AP-Server **303** zum Verarbeiten eines Prozeßlogikabschnittes des Dienstes angeordnet ist, und die DB-Schicht ist eine Schicht, in der ein DB-Server **304** und ein Speicher **305** angeordnet sind, die für die Datenbankverarbeitung zuständig sind.

[0117] Somit ist der Dienst in vier hierarchische Schichten unterteilt, und physische Betriebsmittel, die für den Verarbeitungsinhalt geeignet sind, werden in der benötigten Anzahl jeder hierarchischen Schicht zugeordnet, wodurch der Dienst effektiv ausgeführt wird und auch eine optimale Betriebsmitteloperation in der gesamten Zentrale möglich ist.

[0118] Der Router **301** entspricht dem Netzknoten **230**, der in [Fig. 4](#) gezeigt ist. Der Web-Server **302**, der AP-Server **303** und der DB-Server **304** entsprechen dem Serverknoten **210**, der in [Fig. 4](#) gezeigt ist. Der Speicher **305** entspricht dem Speicherknoten **220**, der in [Fig. 4](#) gezeigt ist.

[0119] [Fig. 6](#) ist ein Diagramm einer logischen Konfiguration des autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform. In der Front-Schicht ist, wie in der Zeichnung gezeigt, ein logisches Netz (Router) "LRT1" angeordnet, in der Web-Schicht sind logische Server "LSvr1" und "LSvr2" angeordnet, in

der AP-Schicht ist ein logischer Server "LSvr3" angeordnet, und in der DB-Schicht sind ein logischer Server "LSvr4" und ein logischer Speicher (Datenbank) "LDB1" angeordnet.

[0120] Dann wird ein "Dienst 1" durch ein logisches Netz "LRT1", den logischen Server "LSvr1", den logischen Server "LSvr3", den logischen Server "LSvr4" und den logischen Speicher "LDB1" vorgesehen, während ein "Dienst 2" durch ein logisches Netz "LRT1", den logischen Server "LSvr2", den logischen Server "LSvr3", den logischen Server "LSvr4" und den logischen Speicher "LDB1" vorgesehen wird. Ferner ist in dem Bereitschafts-Pool der Web-Schicht für den "Dienst 2" ein logischer Server "LSvr5" registriert.

[0121] Dieses logische System ist eine virtuelle Schicht, die zwischen dem Dienst und dem physischen System zum Ermöglichen einer flexiblen Betriebsmitteloperation vorgesehen ist, so daß eine Veränderung der Konfiguration der physischen Betriebsmittel den Dienst nicht direkt beeinflußt. Die logischen Server, der logische Speicher und das logische Netz werden im allgemeinen als logische Betriebsmittel bezeichnet.

[0122] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm einer physischen Konfiguration des autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform. In dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist in der Front-Schicht, wie in der Zeichnung gezeigt, ein physisches Netz (Router) "PRT1" angeordnet, sind in der Web-Schicht ein physisches Netz (Switch) "PSW1" und die physischen Server "PSvr1", "PSvr2" und "PSvr7" angeordnet, sind in der AP-Schicht ein physisches Netz "PSW2" und ein physischer Server "PSvr4" angeordnet und sind in der DB-Schicht ein physisches Netz "PSW3", ein physischer Server "PSvr5" und ein physischer Speicher (Datenbank) "PDB1" angeordnet. Ferner sind die physischen Netze "PSW1", "PSW2" und "PSW3" mit dem Verwaltungsknoten **100** über ein physisches Netz "PRT2" verbunden.

[0123] Ferner ist in dem Bare-Metal-Pool der AP-Schicht für den "Dienst 1" ein physischer Server "PSvr6" registriert, ist in dem Bereitschafts-Pool der AP-Schicht für den "Dienst 2" ein physischer Server "PSvr3" registriert und ist in dem Bare-Metal-Pool für den "Dienst 2" der physische Server "PSvr6" registriert. Der physische Server "PSvr6" ist auch in dem Gemeinschafts-Pool registriert. Ferner werden die physischen Server, der physische Speicher und die physischen Netze im allgemeinen als physische Betriebsmittel bezeichnet.

[0124] [Fig. 8](#) ist ein Diagramm des Gesamtbildes der Politiken. [Fig. 9](#) ist ein Diagramm der Gesamtkonfiguration der Politiken. Die Politiken enthalten,

wie in [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigt, eine Zentralenpolitik, Kundenpolitiken und Dienstpolitiken.

[0125] Die Zentralenpolitik ist eine Politik für die gesamte Zentrale. Die Kundenpolitiken sind Politiken für die jeweiligen Kunden. Die Dienstpolitiken sind Politiken für die jeweiligen Dienste für jeden Kunden. Die Zentralenpolitik hat die höchste Priorität, während die Dienstpolitik die niedrigste Priorität hat.

[0126] Ferner enthält jede von der Zentralenpolitik, den Kundenpolitiken und den Dienstpolitiken eine Verwaltungspolitik, eine Entwurfspolitik, eine Operationspolitik, eine Ausfallwiederherstellungspolitik und eine Wartungspolitik.

[0127] [Fig. 10](#) ist ein Diagramm mit den Einzelheiten der Politiken. Die Verwaltungspolitik enthält, wie in der Zeichnung gezeigt, eine Authentisierungspolitik, eine Abrechnungspolitik, eine Meldepolitik, etc. Die Operationspolitik enthält eine Überwachungspolitik, eine Analysenpolitik, eine Bereitstellungspolitik, etc.

[0128] Die Informationen, die in der Arbeitsgruppensystem-DB **106** gespeichert sind, enthalten, zusätzlich zu den Politiken, die physischen Betriebsmittel und ihre Verbindungsbeziehung, die logischen Betriebsmittel und ihre Verbindungsbeziehung, eine Entsprechung zwischen den physischen Betriebsmitteln und den logischen Betriebsmitteln, eine Entsprechung zwischen den Dienstschichten und den Betriebsmitteln und eine Entsprechung zwischen den Diensten und den Betriebsmitteln in dem autonomen Steuersystem.

[0129] [Fig. 11](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen den physischen Servern und Modellnummern. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind Informationen von jedem physischen Server gespeichert, wie in [Fig. 11](#) gezeigt, dem eine Modellnummer zugeordnet ist.

[0130] [Fig. 12](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Modellnummer-Informationen der physischen Server. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind Informationen über die Modellnummer von jedem physischen Server gespeichert, wie in der Zeichnung gezeigt, dem eine Spezifikation und ein Leistungswert zugeordnet sind.

[0131] [Fig. 13](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen den physischen Netzen und den Modellnummern. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind Informationen über jedes physische Netz gespeichert, wie in der Zeichnung gezeigt, dem die Modellnummer zugeordnet ist.

[0132] [Fig. 14](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Modellnummer-Informationen der physischen

Netze. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind Informationen über die Modellnummer von jedem physischen Netz gespeichert, wie in der Zeichnung gezeigt, dem eine Spezifikation und ein Leistungswert zugeordnet sind.

[0133] [Fig. 15](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen einem physischen Speicher und einer Modellnummer. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind Informationen über jeden der physischen Speicher gespeichert, wie in der Zeichnung gezeigt, denen die Modellnummer zugeordnet ist.

[0134] [Fig. 16](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für die detaillierten Modellnummer-Informationen des physischen Speichers. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind Informationen über die Modellnummer von jedem der physischen Speicher gespeichert, wie in der Zeichnung gezeigt, denen eine Spezifikation und ein Leistungswert zugeordnet sind.

[0135] Mit der Arbeitsgruppenserver-/speicher-/netz-DB, in der die Spezifikation und der Leistungswert von jedem physischen Server/physischen Speicher/physischen Netz gespeichert sind, kann der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** einen physischen Server/einen physischen Speicher/ein physisches Netz, die für jede Dienstschicht erforderlich sind, von dem Gemeinschafts-Pool selektieren.

[0136] [Fig. 17](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Verbindungsbeziehung von physischen Betriebsmitteln. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über jedes Bindeglied gespeichert, das zwischen den physischen Betriebsmitteln, denen eine Bindegliednummer zugeordnet ist, und zwar zwischen einem Verbindungsursprung und einem Verbindungsziel verbindet.

[0137] [Fig. 18](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für physischlogische Umsetzung. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** ist, wie in der Zeichnung gezeigt, eine Entsprechung zwischen den physischen Betriebsmitteln und den logischen Betriebsmitteln gespeichert.

[0138] [Fig. 19](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen den logischen Servern und Typen. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über jeden logischen Server gespeichert, dem ein Typ des Servers zugeordnet ist.

[0139] [Fig. 20](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Typeninformationen der logischen Server. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über den Typ von

jedem logischen Server gespeichert, dem zu inkorporierende Software und eine erforderliche Bedingung zugeordnet sind. Somit kann der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** mit der Arbeitsgruppensystem-DB **106**, in der die zu inkorporierende Software und die erforderliche Bedingung für jeden logischen Server gespeichert sind, einen logischen Server, der für jede Dienstschicht benötigt wird, im Bereitschafts-Pool vorsehen.

[0140] [Fig. 21](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen dem logischen Netz und dem Typ. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über jedes logische Netz gespeichert, dem der Typ der Anordnung zugeordnet ist.

[0141] [Fig. 22](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Typeninformationen des logischen Netzes. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über den Typ von jedem logischen Netz gespeichert, dem eine erforderliche Bedingung zugeordnet ist.

[0142] [Fig. 23](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen einem logischen Speicher und einem Typ. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über jeden der logischen Speicher gespeichert, denen der Typ der Anordnung zugeordnet ist.

[0143] [Fig. 24](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für detaillierte Typeninformationen des logischen Speichers. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über den Typ von jedem der logischen Speicher gespeichert, denen eine erforderliche Bedingung zugeordnet ist.

[0144] [Fig. 25](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Verbindungsbeziehung von logischen Betriebsmitteln. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über jedes Bindeglied gespeichert, das zwischen den logischen Betriebsmitteln, denen eine Bindegliednummer zugeordnet ist, und zwar zwischen einem Verbindungsursprung und einem Verbindungsziel verbunden ist.

[0145] [Fig. 26](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen logischen Servern und Dienstschichten. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über die Dienstschichten gespeichert, in denen die jeweiligen logischen Server arbeiten.

[0146] [Fig. 27](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen einem logischen Speicher und Dienstschichten. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über die Dienstschichten gespeichert, in

denen der logische Speicher arbeitet.

[0147] [Fig. 28](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen einem logischen Netz und Dienstschichten. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, Informationen über die Dienstschichten gespeichert, in denen das logische Netz arbeitet.

[0148] [Fig. 29](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für eine Entsprechung zwischen Diensten und Betriebsmitteln. In der Arbeitsgruppensystem-DB **106** sind, wie in der Zeichnung gezeigt, für jeden Dienst und jede Dienstschicht Informationen über logische Betriebsmittel in Operation, über logische Betriebsmittel, die in dem Bereitschafts-Pool registriert sind, und über physische Betriebsmittel gespeichert, die in dem Bare-Metal-Pool registriert sind.

[0149] [Fig. 30](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für physische Server, die in dem Gemeinschafts-Pool registriert sind. In dem Gemeinschafts-Pool sind, wie in der Zeichnung gezeigt, physische Server für jede Modellnummer registriert. Ferner sind physische Netze und physische Speicher in dem Gemeinschafts-Pool für jede Modellnummer registriert.

[0150] Als nächstes wird ein Wiederherstellungsprozeß des autonomen Steuersystems gemäß der vorliegenden Ausführungsform anhand eines Serverausfalls als Beispiel für einen Ausfall beschrieben. [Fig. 31A](#) bis [Fig. 31D](#) sind Ablaufdiagramme (1) bis (4) einer Prozedur zum Wiederherstellen nach einem Serverausfall. Hier ist der Fall beschrieben, wenn ein Ausfall in dem physischen Server "PSvr2" auftritt, der in [Fig. 7](#) gezeigt ist.

[0151] Ferner kennzeichnet in [Fig. 31A](#) bis [Fig. 31D](#) "alt" in der oberen linken Ecke von jedem Rahmen einen Selektionsprozeß, der vor und nach einer gestrichelten Linie auszuführen ist, die den Rahmen teilt, kennzeichnet "opt" einen Prozeß, wenn einer spezifizierten Bedingung entsprochen wird, kennzeichnet "par", daß Prozesse, die durch gestrichelte Linien abgeteilt sind, parallel ausgeführt werden, und kennzeichnet "ref" ein anderes Ablaufdiagramm, auf das Bezug zu nehmen ist.

[0152] In dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform detektiert der Knotenserverbetriebsmittelverwalter **214** von "PSvr2" einen Ausfall in einer Komponente in dem Server, wie in [Fig. 31A](#) bis [Fig. 31D](#) gezeigt, und meldet dies dem Knotensystembetriebsmittelverwalter **211**. Dann bestimmt der Knotensystembetriebsmittelverwalter **211**, daß der Prozeß innerhalb des Knotens nicht vollständig ausgeführt werden kann, und er sendet eine Ausfallmeldung an den Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** des Verwaltungsknotens **100** (Schritt S101).

[0153] Dann sucht der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** ein betreffendes physisches Betriebsmittel unter Verwendung der Verbindungsbeziehung von physischen Betriebsmitteln heraus, die in [Fig. 17](#) gezeigt ist (Schritt S102), und sucht auch ein betreffendes logisches Betriebsmittel unter Verwendung der Entsprechung zwischen den physischen Betriebsmitteln und den logischen Betriebsmitteln, die in [Fig. 18](#) gezeigt ist, und der Verbindungsbeziehung zwischen logischen Betriebsmitteln, die in [Fig. 25](#) gezeigt ist, heraus (Schritt S103).

[0154] Dann wird ein betreffender Dienst unter Verwendung der Entsprechung zwischen den logischen Servern/logischen Speichern/logischen Netzen und den Dienstschichten, die in [Fig. 26](#) bis [Fig. 28](#) gezeigt ist, herausgesucht (Schritt S104), und dann wird ein ausgefallener Abschnitt und ein Dienst, der dadurch zu beeinflussen ist, einem Administrator gemeldet (Schritt S105).

[0155] Unter Verwendung der Entsprechung zwischen den Diensten und den Betriebsmitteln, die in [Fig. 29](#) gezeigt ist, wird dann bestimmt, ob ein alternativer Kandidat in dem Bereitschafts-Pool vorhanden ist. Falls ein alternativer Kandidat vorhanden ist, wird der alternative Kandidat von dem Bereitschafts-Pool selektiert (Schritt S106). Bei diesem Beispiel wird "LSvr5" in dem Bereitschafts-Pool selektiert.

[0156] Falls andererseits kein alternativer Kandidat in dem Bereitschafts-Pool vorhanden ist, wird bestimmt, ob ein alternativer Server in dem Bare-Metal-Pool vorhanden ist. Falls ein alternativer Server vorhanden ist, wird der alternative Kandidat von dem Bare-Metal-Pool selektiert (Schritt S107), wird ein Systemlayout unter Verwendung des alternativen Betriebsmittels erzeugt (Schritt S108) und wird dann das erzeugte System verifiziert (Schritt S109).

[0157] Falls andererseits kein alternativer Server in dem Bare-Metal-Pool vorhanden ist, wird geprüft, ob eine degenerierte Operation verfügbar ist. Falls die degenerierte Operation verfügbar ist, wird eine Aufforderung zu der degenerierten Operation an den Arbeitsgruppendienstverwalter **103** gesendet (Schritt S110).

[0158] Dann wird jeder betreffende Knoten instruiert, die degenerierte Operation auszuführen. Das heißt, der betreffende Serverknoten wird über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, die degenerierte Operation auszuführen (Schritt S111 bis Schritt S112), der betreffende Speicher-knoten wird über den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** instruiert, die degenerierte Operation auszuführen (Schritt S113 bis Schritt S114), und der betreffende Netzknoten wird über den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** in-

struiert, die degenerierte Operation auszuführen (Schritt S115 bis Schritt S116).

[0159] Hierbei ist, was die betreffenden Knoten anbelangt, hauptsächlich eine Knotengruppe ein Ziel, die zu einer Dienstschicht gehört, in der ein ausgefallener Knoten arbeitet. In manchen Fällen kann jedoch auch eine Knotengruppe einer anderen Schicht desselben Dienstes beeinflusst sein.

[0160] Dann wird geprüft, ob eine Flußmengensteuerung zur Verfügung steht und nötig ist. Falls eine Flußmengensteuerung zur Verfügung steht und nötig ist, wird der Arbeitsgruppendienstverwalter **103** aufgefordert, die Flußmenge einzustellen (Schritt S117). Das Flußmengensteuermittel steuert zum Beispiel die Anzahl von Aufforderungen von einem Clienten an einen Server.

[0161] Dann werden die betreffenden Knoten instruiert, die Flußmengensteuerung auszuführen. Das heißt, der betreffende Serverknoten wird über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, die Flußmengensteuerung auszuführen (Schritt S118 bis S119), der betreffende Speicher-knoten wird über den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** instruiert, die Flußmengensteuerung auszuführen (Schritt S120 bis Schritt S121), und der betreffende Netzknoten wird über den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** instruiert, die Flußmengensteuerung auszuführen (Schritt S122 bis Schritt S123). Ferner wird die degenerierte Operation dem Administrator gemeldet (Schritt S124).

[0162] Falls andererseits die degenerierte Operation nicht zur Verfügung steht, wird der Arbeitsgruppendienstverwalter **103** aufgefordert, den Dienst anzuhalten (Schritt S125). Dann werden die betreffenden Knoten instruiert, den Dienst anzuhalten. Das heißt, der betreffende Serverknoten wird über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, den Dienst anzuhalten (Schritt S126 bis Schritt S127), der betreffende Speicher-knoten wird über den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** instruiert, den Dienst anzuhalten (Schritt S128 bis Schritt S129), und der betreffende Netzknoten wird über den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** instruiert, den Dienst anzuhalten (Schritt S130 bis Schritt S131). Ferner wird das Anhalten des Dienstes dem Administrator gemeldet (Schritt S132).

[0163] Falls das alternative Betriebsmittel gesichert worden ist, werden dann die betreffenden Knoten instruiert, die Konfiguration zu verifizieren. Das heißt, der betreffende Serverknoten wird über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, einen Serverzustand zu prüfen (Schritt S133 bis Schritt S134), der betreffende Speicher-knoten

wird über den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** instruiert, einen Speicherzustand zu prüfen (Schritt S135 bis Schritt S136), und der betreffende Netzknoten wird über den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** instruiert, einen Netzzustand zu prüfen (Schritt S137 bis Schritt S138).

[0164] Dann wird ein physisches Bindeglied verifiziert (Schritt S139), und danach wird der alternative Kandidat für den Administrator angezeigt (Schritt S140). Falls die Verifizierung NG ergibt, führt die Prozedur den Prozeß zum Erhalten eines alternativen Kandidaten wieder aus.

[0165] Dann werden die betreffenden Knoten instruiert, die Einstellung zu ändern. Das heißt, der betreffende Serverknoten wird über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, die Servereinstellung zu ändern (Schritt S141 bis Schritt S142), der betreffende Speicherknoten wird über den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** instruiert, die Speichereinstellung zu ändern (Schritt S143 bis Schritt S144), und der betreffende Netzknoten wird über den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** instruiert, die Netzeinstellung zu ändern (Schritt S145 bis S146).

[0166] Dann wird die Veränderung der Betriebsmittelkonfiguration dem Arbeitsgruppendienstverwalter **103** gemeldet (Schritt S147), und dann werden der Serverknoten und der alternative Knoten instruiert, eine Anwendung zu starten (Schritt S148 bis Schritt S149). Gleichzeitig mit dem Verändern der Einstellung der betreffenden Knoten wird auch der Betriebsmittel-Pool wieder mit Betriebsmitteln aufgefüllt (Schritt S150).

[0167] Dann wird die Konfigurationsveränderung dem Arbeitsgruppendienstverwalter **103** gemeldet (Schritt S151), und die Betriebsmittelinformationen werden aktualisiert. Speziell wird die Entsprechung zwischen den logischen Betriebsmitteln und den physischen Betriebsmitteln, die in [Fig. 18](#) gezeigt ist, aktualisiert (Schritt S152), und dann wird die Wiederherstellung nach dem Ausfall dem Administrator gemeldet (Schritt S153).

[0168] Wenn ein Ausfall in einem Betriebsmittel innerhalb des Systems auftritt, selektiert der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** auf diese Weise ein alternatives Betriebsmittel von dem Bereitschafts-Pool, und dann verifiziert er die Systemkonfiguration und verändert er die Einstellung, wodurch eine schnelle Wiederherstellung nach dem Ausfall möglich ist.

[0169] [Fig. 32A](#) bis [Fig. 32D](#) sind Ablaufdiagramme (1) bis (4) einer Prozedur zur Wiederherstellung nach Leistungsverschlechterung.

[0170] In dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform sucht der Arbeitsgruppendienstverwalter **103** beim Detektieren einer Leistungsverschlechterung (Schritt S201), wie in [Fig. 32A](#) bis [Fig. 32D](#) gezeigt, einen entsprechenden Dienst unter Verwendung der Entsprechung zwischen den Diensten und den Betriebsmitteln heraus, die in [Fig. 29](#) gezeigt ist (Schritt S202), und dann spezifiziert er einen Engpaß (Schritt S203). Dann wird die Leistungsverschlechterung dem Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** gemeldet (Schritt S204).

[0171] Dann sucht der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** ein betreffendes logisches Betriebsmittel unter Verwendung der Verbindungsbeziehung von logischen Betriebsmitteln heraus, die in [Fig. 25](#) gezeigt ist (Schritt S205), und sucht auch ein betreffendes physisches Betriebsmittel unter Verwendung der Verbindungsbeziehung von physischen Betriebsmitteln, die in [Fig. 17](#) gezeigt ist, und der Entsprechung zwischen den physischen Betriebsmitteln und den logischen Betriebsmitteln, die in [Fig. 18](#) gezeigt ist, heraus (Schritt S206).

[0172] Danach werden Leistungsinformationen von jedem Betriebsmittel gesammelt. Das heißt, Serverleistungsinformationen werden von dem Arbeitsgruppendienstbetriebsmittelverwalter **108** gesammelt (Schritt S207), Speicherleistungsinformationen werden von dem Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** gesammelt (Schritt S208), und Netzleistungsinformationen werden von dem Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** gesammelt (Schritt S209). Dann werden ein Abschnitt, wo eine Leistungsverschlechterung aufgetreten ist, und deren Ursache spezifiziert und dem Administrator gemeldet (Schritt S210).

[0173] Unter Verwendung der Entsprechung zwischen den Diensten und den Betriebsmitteln, die in [Fig. 29](#) gezeigt ist, wird dann bestimmt, ob ein zusätzlicher Kandidat in dem Bereitschafts-Pool vorhanden ist. Falls ein zusätzlicher Kandidat vorhanden ist, wird der zusätzliche Kandidat von dem Bereitschafts-Pool selektiert (Schritt S211).

[0174] Falls andererseits kein zusätzlicher Kandidat in dem Bereitschafts-Pool vorhanden ist, wird bestimmt, ob ein zusätzlicher Server in dem Bare-Metal-Pool vorhanden ist. Falls ein zusätzlicher Server vorhanden ist, wird der zusätzliche Kandidat von dem Bare-Metal-Pool selektiert (Schritt S212), wird ein Systemlayout unter Verwendung des zusätzlichen Betriebsmittels erzeugt (Schritt S213), und dann wird das erzeugte System verifiziert (Schritt S214).

[0175] Falls andererseits kein zusätzlicher Server in dem Bare-Metal-Pool vorhanden ist, wird geprüft, ob eine Zugriffssteuerung durch Steuern der Flußmenge

verfügbar ist. Falls eine Zugriffssteuerung durch Steuern der Flußmenge verfügbar ist, wird der Arbeitsgruppendienstverwalter **103** aufgefordert, die Flußmenge einzustellen (Schritt S215).

[0176] Dann werden die betreffenden Knoten instruiert, die Flußmenge zu steuern. Das heißt, der betreffende Serverknoten wird über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, die Flußmenge zu steuern (Schritt S216 bis Schritt S217), der betreffende Speicherknoten wird über den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** instruiert, die Flußmenge zu steuern (Schritt S218 bis Schritt S219), und der betreffende Netzknoten wird über den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** instruiert, die Flußmenge zu steuern (Schritt S220 bis Schritt S221).

[0177] Falls das zusätzliche Betriebsmittel zugeteilt worden ist, wird die Konfiguration der logischen Betriebsmittel dann aktualisiert (Schritt S222), und die betreffenden Knoten werden instruiert, die Konfiguration zu verifizieren. Das heißt, der betreffende Serverknoten wird über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, einen Serverzustand zu prüfen (Schritt S223 bis Schritt S224), der betreffende Speicherknoten wird über den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** instruiert, einen Speicherzustand zu prüfen (Schritt S225 bis Schritt S226), und der betreffende Netzknoten wird über den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** instruiert, einen Netzzustand zu prüfen (Schritt S227 bis Schritt S228).

[0178] Dann wird ein physisches Bindeglied verifiziert (Schritt S229), und ein Realisierungsplan wird dem Administrator gemeldet (Schritt S230). Falls die Verifizierung NG ergibt, führt die Prozedur den Prozeß zum Erhalten eines zusätzlichen Kandidaten wieder aus.

[0179] Dann werden die betreffenden Knoten instruiert, die Einstellung zu ändern. Das heißt, der betreffende Serverknoten wird über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, die Servereinstellung zu ändern (Schritt S231 bis Schritt S232), der betreffende Speicherknoten wird über den Arbeitsgruppenspeicherbetriebsmittelverwalter **110** instruiert, die Speichereinstellung zu ändern (Schritt S233 bis Schritt S234), und der betreffende Netzknoten wird über den Arbeitsgruppennetzbetriebsmittelverwalter **112** instruiert, die Netzeinstellung zu ändern (Schritt S235 bis Schritt S236).

[0180] Dann wird die Veränderung der Betriebsmittelkonfiguration dem Arbeitsgruppendienstverwalter **103** gemeldet (Schritt S237), und dann werden der Serverknoten und der zusätzliche Knoten instruiert, eine Anwendung zu starten (Schritt S238 bis Schritt S239). Gleichzeitig mit der Veränderung der Einstel-

lung der betreffenden Knoten wird der Betriebsmittel-Pool auch wieder mit Betriebsmitteln aufgefüllt (Schritt S240).

[0181] Dann wird die Konfigurationsveränderung dem Arbeitsgruppendienstverwalter **103** gemeldet (Schritt S241), und die Betriebsmittelinformationen werden aktualisiert. Speziell wird die Entsprechung zwischen den logischen Betriebsmitteln und den physischen Betriebsmitteln, die in [Fig. 18](#) gezeigt ist, aktualisiert (Schritt S242), und danach werden die Realisierungsergebnisse dem Administrator gemeldet (Schritt S243).

[0182] Wenn eine Leistungsverschlechterung in dem System auftritt, spezifiziert der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** auf diese Weise den Abschnitt, wo die Leistungsverschlechterung aufgetreten ist, und deren Ursache, selektiert er ein zusätzliches Betriebsmittel von dem Bereitschafts-Pool, verifiziert er die Systemkonfiguration und ändert er die Einstellung, wodurch eine schnelle Wiederherstellung ermöglicht wird.

[0183] [Fig. 33](#) ist ein Ablaufdiagramm der Prozedur zum Wiederauffüllen der Pools mit Betriebsmitteln. Bei diesem Prozeß zum Wiederauffüllen der Pools mit Betriebsmitteln prüft der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105**, wie in der Zeichnung gezeigt, ob die Betriebsmittel in dem Bereitschafts-Pool weniger als eine Mindestmenge sind oder ob die Betriebsmittel in dem Bare-Metal-Pool mehr als die Mindestmenge sind. Falls die Betriebsmittel in dem Bereitschafts-Pool weniger als die Mindestmenge sind oder die Betriebsmittel in dem Bare-Metal-Pool mehr als die Mindestmenge sind, wird der Bereitschafts-Pool mit einem Betriebsmittel aus dem Bare-Metal-Pool wieder aufgefüllt (Schritt S301), und dann wird der Bare-Metal-Pool wieder mit einem Betriebsmittel aus dem Gemeinschafts-Pool aufgefüllt (Schritt S302).

[0184] Falls die Betriebsmittel in dem Bereitschafts-Pool andererseits nicht weniger als die Mindestmenge sind oder die Betriebsmittel in dem Bare-Metal-Pool nicht mehr als die Mindestmenge sind, wird zuerst der Bare-Metal-Pool wieder mit einem Betriebsmittel aus dem Gemeinschafts-Pool aufgefüllt (Schritt S303). Falls der Bare-Metal-Pool mit einem Betriebsmittel aus dem Gemeinschafts-Pool wieder erfolgreich aufgefüllt worden ist, wird der Bereitschafts-Pool wieder mit einem Betriebsmittel aus dem Bare-Metal-Pool aufgefüllt (Schritt S304).

[0185] Dann werden die Pool-Wiederauffüllresultate dem Administrator gemeldet (Schritt S305).

[0186] [Fig. 34](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederauffüllen des Bare-Metal-Pools mit einem Betriebsmittel aus dem Gemeinschafts-Pool.

In [Fig. 34](#) kennzeichnet "Abbruch" einen Sprung zu einem Rahmen, der eine Ebene weiter außen liegt.

[0187] Bei diesem Betriebsmittelwiederauffüllprozeß bestimmt der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105**, ob ein Hilfsserver, der Bedingungen genügt, in dem Gemeinschafts-Pool vorhanden ist. Die Bestimmung, ob ein Hilfsserver, der Bedingungen genügt, in dem Gemeinschafts-Pool vorhanden ist, erfolgt unter Verwendung der Modellnummer, der Spezifikation und des Leistungswertes von jedem Betriebsmittel, die in [Fig. 11](#) bis [Fig. 16](#) gezeigt sind.

[0188] Falls ein Hilfsserver, der Bedingungen genügt, in dem Gemeinschafts-Pool vorhanden ist, wird dann ein geeigneter Server von dem Gemeinschafts-Pool selektiert, der in [Fig. 30](#) gezeigt ist (Schritt S401), und der Bare-Metal-Pool wird mit dem Server von dem Gemeinschafts-Pool wieder aufgefüllt. Ferner werden die Entsprechung zwischen den Diensten und den Betriebsmitteln, die in [Fig. 29](#) gezeigt ist, und die Informationen des Gemeinschafts-Pools, die in [Fig. 30](#) gezeigt sind, aktualisiert (Schritt S402).

[0189] Falls andererseits kein Hilfsserver, der Bedingungen genügt, in dem Gemeinschafts-Pool vorhanden ist, wird geprüft, ob die Betriebsmittel in dem Bare-Metal-Pool weniger als die Mindestmenge sind oder ob die Betriebsmittel in dem Bereitschafts-Pool weniger als die Mindestmenge sind. Falls die Betriebsmittel in dem Bare-Metal-Pool weniger als die Mindestmenge sind oder die Betriebsmittel in dem Bereitschafts-Pool weniger als die Mindestmenge sind, werden die Betriebsmittel eines anderen Dienstes nach einem geeigneten Server durchsucht (Schritt S403).

[0190] Dann wird bestimmt, ob irgendein anderer Dienst mit niedriger Priorität ein geeignetes Betriebsmittel entbehren kann. Falls dies nicht möglich ist, wird ein Ausfall beim Wiederauffüllen des Pools dem Administrator gemeldet (Schritt S404), und die Prozedur endet.

[0191] Andererseits wird, falls möglich, der Arbeitsgruppendienstverwalter **103** aufgefordert, die Dienstkonfiguration zu ändern (Schritt S405), und der Zielknoten wird über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, die Einstellung zu ändern (Schritt S406 bis S407). Bei Empfang einer Meldung über die Vollendung der Einstellung über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** (Schritt S408 bis Schritt S409) werden dann die Entsprechung zwischen den Diensten und den Betriebsmitteln, die in [Fig. 29](#) gezeigt ist, und die Informationen des Gemeinschafts-Pools, die in [Fig. 30](#) gezeigt sind, aktualisiert (Schritt S410), und dann wird die Veränderung der Dienstkonfiguration dem Arbeitsgruppendienstverwalter **103** gemeldet (Schritt S411).

[0192] Auf diese Weise bestimmt der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105**, ob ein Hilfsbetriebsmittel, das den Bedingungen genügt, in dem Gemeinschafts-Pool vorhanden ist, unter Verwendung der Modellnummer, der Spezifikation und des Leistungswertes von jedem Betriebsmittel. Falls ein Hilfsbetriebsmittel vorhanden ist, das den Bedingungen genügt, wird ein geeignetes Betriebsmittel von dem Gemeinschafts-Pool selektiert und in den Bare-Metal-Pool zum Wiederauffüllen getan. Somit kann die Wiederherstellung nach einem Ausfall und einer Leistungsver schlechterung schnell ausgeführt werden.

[0193] [Fig. 35](#) ist ein Ablaufdiagramm einer Prozedur zum Wiederauffüllen eines Bereitschafts-Pools mit einem Betriebsmittel aus dem Bare-Metal-Pool.

[0194] Bei diesem Betriebsmittelwiederauffüllprozeß selektiert der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** einen geeigneten Server von dem Bare-Metal-Pool unter Verwendung der Entsprechung zwischen den Diensten und den Betriebsmitteln, die in [Fig. 29](#) gezeigt ist (Schritt S501). Dann wird der Bereitschafts-Pool mit dem Server aus dem Bare-Metal-Pool wieder aufgefüllt, und die Entsprechung zwischen den Diensten und den Betriebsmitteln wird aktualisiert (Schritt S502).

[0195] Dann wird der Zielknoten über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** instruiert, die Einstellung zu ändern (Schritt S503 bis Schritt S504), und der Zustand des Zielknotens wird aktualisiert auf "in Vorbereitung" (Schritt S505).

[0196] Bei Empfang einer Meldung über die Vollendung der Einstellung von dem Zielknoten über den Arbeitsgruppenserverbetriebsmittelverwalter **108** (Schritt S506 bis Schritt S507) wird dann der Zustand des Zielknotens auf "Vorbereitung vollendet" aktualisiert (Schritt S508).

[0197] Auf diese Weise selektiert der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** ein geeignetes Betriebsmittel von dem Bare-Metal-Pool zum Wiederauffüllen des Bereitschafts-Pools und verursacht, daß das Betriebsmittel in einem Vorbereitungsvollzugszustand ist, das für die Dienstsicht bestimmt ist, wodurch eine Wiederherstellung nach einem Ausfall oder einer Leistungsver schlechterung mit minimaler Antwortzeit erreicht wird.

[0198] [Fig. 36A](#) und [Fig. 36B](#) sind Diagramme (1) und (2) von jeder Funktion der Überwachung & Messung, der Analyse, des Entwurfs, der Verifizierung und der Operation bei Ausfall in dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Die Zeichnungen stellen einen Bereich, der der Überwachung & Messung, der Analyse, dem Ent-

wurf, der Verifizierung und der Operation unterliegt, die durch jeden Verwalter bei Ausfall ausgeführt werden, eine Funktion und einen Steuerungsablauf dar.

[0199] Zum Beispiel spezifiziert der Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalter **105** einen beeinflussten Bereich anhand des gesamten Systems als Zielbereich, der bei Ausfall zu analysieren ist, und dann geht er zu (3)-(c) über, das heißt, zu einem Entwurfschritt des Arbeitsgruppensystembetriebsmittelverwalters **105**.

[0200] Ferner sind [Fig. 37A](#) und [Fig. 37B](#) Diagramme (1) und (2) von jeder Funktion der Überwachung & Messung, der Analyse, des Entwurfs, der Verifizierung und der Operation bei Leistungsverschlechterung in dem autonomen Steuersystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Die Zeichnungen stellen einen Bereich, der der Überwachung & Messung, der Analyse, dem Entwurf, der Verifizierung und der Operation unterliegt, die durch jeden Verwalter bei Ausfall ausgeführt wird, eine Funktion und einen Steuerungsablauf dar.

[0201] Zum Beispiel sammelt der Knotendienstverwalter **212** Leistungsinformationen über Middleware und Lastinformationen für jeden Serverknoten/jede Aufgabe anhand des Serverknotens als Zielbereich, der bei Leistungsverschlechterung zu überwachen und zu messen ist, und geht dann über zu (10)-(b), das heißt, zu einem Analyseschritt des Knotendienstverwalters **212**.

[0202] [Fig. 38](#) ist ein Diagramm eines Beispiels für das Computersystem, das als Serverknoten gemäß der vorliegenden Ausführungsform arbeitet. Dieses Computersystem **400** enthält, wie in der Zeichnung gezeigt, eine Haupteinheit **401**, ein Display **402**, das Informationen auf einem Bildschirm **402a** bei einer Instruktion von der Haupteinheit **401** anzeigt, eine Tastatur **403** zum Eingeben verschiedener Informationen in dieses Computersystem **400**, eine Maus **404**, die eine beliebige Position auf dem Bildschirm **402a** des Displays **402** spezifiziert, eine LAN-Schnittstelle zur Verbindung mit einem LAN **406** oder einem Weitverkehrsnetz (WAN) und ein Modem, das mit einer öffentlichen Leitung **407** verbunden ist. Hier verbindet das LAN **406** einen anderen Server **411**, einen Drucker **412** und andere mit dem Computersystem **400**.

[0203] Ferner ist [Fig. 39](#) ein Funktionsblockdiagramm der Konfiguration der Haupteinheit, die in [Fig. 38](#) gezeigt ist. Diese Haupteinheit **401** enthält, wie in der Zeichnung gezeigt, eine CPU **421**, einen RAM **422**, einen ROM **423**, ein Festplattenlaufwerk (HDD) **424**, ein CD-ROM-Laufwerk **425**, ein FD-Laufwerk **426**, eine E/A-Schnittstelle **427**, eine LAN-Schnittstelle **428** und ein Modem **429**.

[0204] Dann wird ein autonomes Steuerprogramm,

das auf diesem Computersystem **400** ausgeführt wird, in einem tragbaren Speichermedium gespeichert, wie etwa auf einer Diskette (FD) **408**, einer CD-ROM **409**, einer DVD-Platte, einer magnetooptischen Platte oder einer IC-Karte, und von ihm gelesen, um auf dem Computersystem **400** installiert zu werden.

[0205] Alternativ wird dieses autonome Steuerprogramm in einer Datenbank des Servers **411** gespeichert, der über die LAN-Schnittstelle **428** oder dergleichen verbunden ist, und von ihr gelesen, um auf dem Computersystem **400** installiert zu werden.

[0206] Dann wird das installierte autonome Steuerprogramm in dem HDD **424** gespeichert und durch die CPU **421** unter Verwendung des RAM **422**, des ROM **423** und dergleichen ausgeführt.

[0207] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform werden verschiedene Politiken in der Politik-DB **102** gespeichert, und jeder Knoten, der ein System bildet, kooperiert mit einem anderen Knoten und führt eine autonome Steuerung auf der Basis der Politiken aus. Deshalb kann eine flexible autonome Steuerung bezüglich eines Ausfalls oder einer abrupten Lastveränderung ausgeführt werden.

[0208] Ferner werden Hilfsbetriebsmittel unter Verwendung des Gemeinschafts-Pools, des Bare-Metal-Pools und des Bereitschafts-Pools verwaltet. Mit dem Bereitschafts-Pool, der hauptsächlich zum Verwalten der Betriebsmittel verwendet wird, kann deshalb die Wiederherstellung nach einem Ausfall oder einer Systemverschlechterung schnell erfolgen. Mit dem Gemeinschafts-Pool, der hauptsächlich zum Verwalten der Betriebsmittel verwendet wird, können die Betriebsmittel weiterhin effektiv genutzt werden.

[0209] Gemäß der vorliegenden Erfindung werden autonome Steuerprozesse mit verschiedenen Schemen durch Verändern der Politiken ausgeführt, wodurch ein Effekt zum Ausführen einer flexiblen autonomen Steuerung gemäß den Politiken erreicht wird.

[0210] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ferner eine Wiederherstellung nach einem Ausfall oder nach der Realisierung einer Lastveränderung unter Verwendung des Bereitschafts-Pools schnell ausgeführt, wodurch ein Effekt zum Erreichen einer effektiven autonomen Steuerung erzielt wird.

[0211] Obwohl die Erfindung bezüglich einer spezifischen Ausführungsform zwecks einer vollständigen und klaren Offenbarung beschrieben worden ist, sollen die beigefügten Ansprüche nicht derart begrenzt sein, sondern so aufgefaßt werden, daß sie alle Abwandlungen und alternativen Konstruktionen verkörpern, auf die ein Fachmann kommen kann und die im großen und ganzen in die hierin dargelegte Grund-

lehre fallen.

Patentansprüche

1. Informationsverarbeitungssystem, das aus einer Vielzahl von Informationsverarbeitungsvorrichtungen (**100, 210, 220, 230, 240, 250, 260**) gebildet ist, die Systembetriebsmittel sowie periphere Betriebsmittel vorsehen und über ein Netz verbunden sind, wobei jegliche Informationsverarbeitungsvorrichtungen, die im System inaktiv sind, als Hilfsbetriebsmittel in Betriebsmittel-Pools registriert sind, die in dem System gemeinsam genutzt werden, welches System konfiguriert ist, um verschiedenartige Dienste in einer Vielzahl von Dienstschichten vorzusehen, und ferner umfasst:

Überwachungs- und Messungsmittel (**105, 108, 110, 112, 211, 214, 215, 216, 221, 231, 241, 251, 261**), die angeordnet sind, um einen Operationszustand in dem System zu überwachen und einen Lastzustand in dem System zu messen, um einen Engpass in dem System zu detektieren;

Analysemittel (**103, 105, 108, 110, 112, 211, 212, 221, 231, 241, 251, 261**), die angeordnet sind, um den Engpass in dem System und dessen Auswirkung auf die Dienste zu spezifizieren und zu analysieren, auf der Basis von Informationen von den Überwachungs- und Messungsmitteln, und eine Menge von erforderlichen Betriebsmitteln zu berechnen; und ein Systementwurfs- und -verifizierungsmittel (**105**), das angeordnet ist, um das Informationsverarbeitungssystem durch Neuordnung von Betriebsmitteln in dem System auf der Basis der Policies in dem System und der Analyseresultate zu rekonfigurieren, indem erforderliche Betriebsmittel von den Betriebsmittel-Pools erhalten werden, die Systemkonfiguration, die aus der Neuordnung von Betriebsmitteln resultiert, zu verifizieren und die Systemkonfiguration, die veränderliche Einstellungen der peripheren Betriebsmittel enthält, zu implementieren; bei dem die Betriebsmittel-Pools einen Gemeinschafts-Pool umfassen, der Betriebsmittel in einem niedrigen Vorbereitungszustand enthält, zur möglichen Verwendung beim Vorsehen jeglicher der Dienste, einen Bare-Metal-Pool, der Betriebsmittel in einem höheren Vorbereitungszustand enthält und für eine besondere Dienstschicht geeignet ist, und einen Bereitschafts-Pool, der Betriebsmittel in einem höchsten Vorbereitungszustand enthält, die unmittelbar verfügbar sind, jedoch strikt an eine Dienstschicht gebunden sind, welches Systementwurfs- und -verifizierungsmittel angeordnet ist, um die erforderlichen Betriebsmittel durch Durchsuchen zuerst des Bereitschafts-Pools, dann des Bare-Metal-Pools und schließlich des Gemeinschafts-Pools zu erhalten.

2. Informationsverarbeitungssystem nach Anspruch 1, ferner mit Speichermitteln (**102, 104, 106, 109, 111, 113**) zum Speichern der Policies, die zum Verwalten des Informationsverarbeitungssystems er-

forderlich sind.

3. Informationsverarbeitungssystem nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Systementwurfs- und -verifizierungsmittel angeordnet ist, um die Informationsverarbeitungsvorrichtungen den Dienstschichten zuzuordnen, alle ungenutzten Hilfsbetriebsmittel in dem Gemeinschafts-Pool zu sammeln, jene Betriebsmittel, die dazu bestimmt sind, um in einer jeweiligen der Dienstschichten verfügbar zu sein, in dem Bare-Metal-Pool jener Dienstschicht zu sammeln und jene Betriebsmittel in einem Zustand der vollendeten Vorbereitung für eine Dienstschicht in dem Bereitschafts-Pool jener Dienstschicht zu sammeln.

4. Informationsverarbeitungssystem nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem die Bestimmung dessen, welche Betriebsmittel jedem Betriebsmittel-Pool zugeordnet werden, auf der Basis einer Hardware-Spezifikation und einer physischen Verbindung jedes der Betriebsmittel erfolgt.

5. Informationsverarbeitungssystem nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem das Systementwurfs- und -verifizierungsmittel ferner angeordnet ist, um den Bereitschafts-Pool und den Bare-Metal-Pool wieder aufzufüllen, nachdem von ihnen Betriebsmittel erhalten worden sind.

6. Informationsverarbeitungssystem nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Dienstschichten eine Front-Schicht umfassen, die das Internet und ein Intranet verbindet, eine Web-Schicht, in der ein Web-Server angeordnet ist, eine AP-Schicht, in der ein Applikationsserver angeordnet ist, und eine DB-Schicht, in der ein Datenbankserver angeordnet ist.

7. Informationsverarbeitungssystem nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Analysemittel angeordnet sind, um einen Ausfall zu detektieren, der in einer der Informationsverarbeitungsvorrichtungen auftritt, oder eine Lastveränderung, die eine vorbestimmte Kapazität überschreitet, und das Systementwurfs- und -verifizierungsmittel auf solch einen Ausfall reagiert, um die ausgefallene Informationsverarbeitungsvorrichtung durch Betriebsmittel von den Betriebsmittel-Pools zu ersetzen, und auf solch eine Lastveränderung reagiert, um das System mit dem Zusatz von Betriebsmitteln von den Betriebsmittel-Pools zu rekonfigurieren.

8. Informationsverarbeitungssystem nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Informationsverarbeitungsvorrichtungen einen Server, eine Speicheranordnung und eine Netzanordnung als physische Betriebsmittel des Systems umfassen.

9. Informationsverarbeitungssystem nach An-

spruch 8, bei dem ein logisches System zwischen den Diensten und den physischen Betriebsmitteln definiert ist, welches logische System logische Betriebsmittel in Form von logischen Servern, einem logischen Speicher und einem logischen Netz hat.

10. Informationsverarbeitungssystem nach Anspruch 9, bei dem die Speichermittel zusätzlich zu den Policies die physischen Betriebsmittel und deren Verbindungsbeziehung speichern, die logischen Betriebsmittel und deren Verbindungsbeziehung, eine Entsprechung zwischen den physischen Betriebsmitteln und den logischen Betriebsmitteln, eine Entsprechung zwischen den Dienstschichten und den Betriebsmitteln sowie eine Entsprechung zwischen den Diensten, den Betriebsmitteln und den Betriebsmittel-Pools.

11. Informationsverarbeitungssystem nach Anspruch 10, bei dem die Analysemittel angeordnet sind, um einen Dienst zu bestimmen, der durch einen Engpass beeinträchtigt wird, unter Verwendung der Entsprechung zwischen den Diensten, den Betriebsmitteln und den Betriebsmittel-Pools, die in den Speichermitteln gespeichert ist.

12. Informationsverarbeitungssystem nach Anspruch 10 oder 11, bei dem das Systementwurfs- und -verifizierungsmittel angeordnet ist, um die erforderlichen Betriebsmittel durch die Suche nach einem betreffenden logischen Betriebsmittel und die Suche nach einem betreffenden physischen Betriebsmittel unter Verwendung der Verbindungsbeziehung von physischen Betriebsmitteln und der Entsprechung zwischen den physischen Betriebsmitteln und den logischen Betriebsmitteln in den Speichermitteln zu erhalten.

Es folgen 35 Blatt Zeichnungen

FIG.1

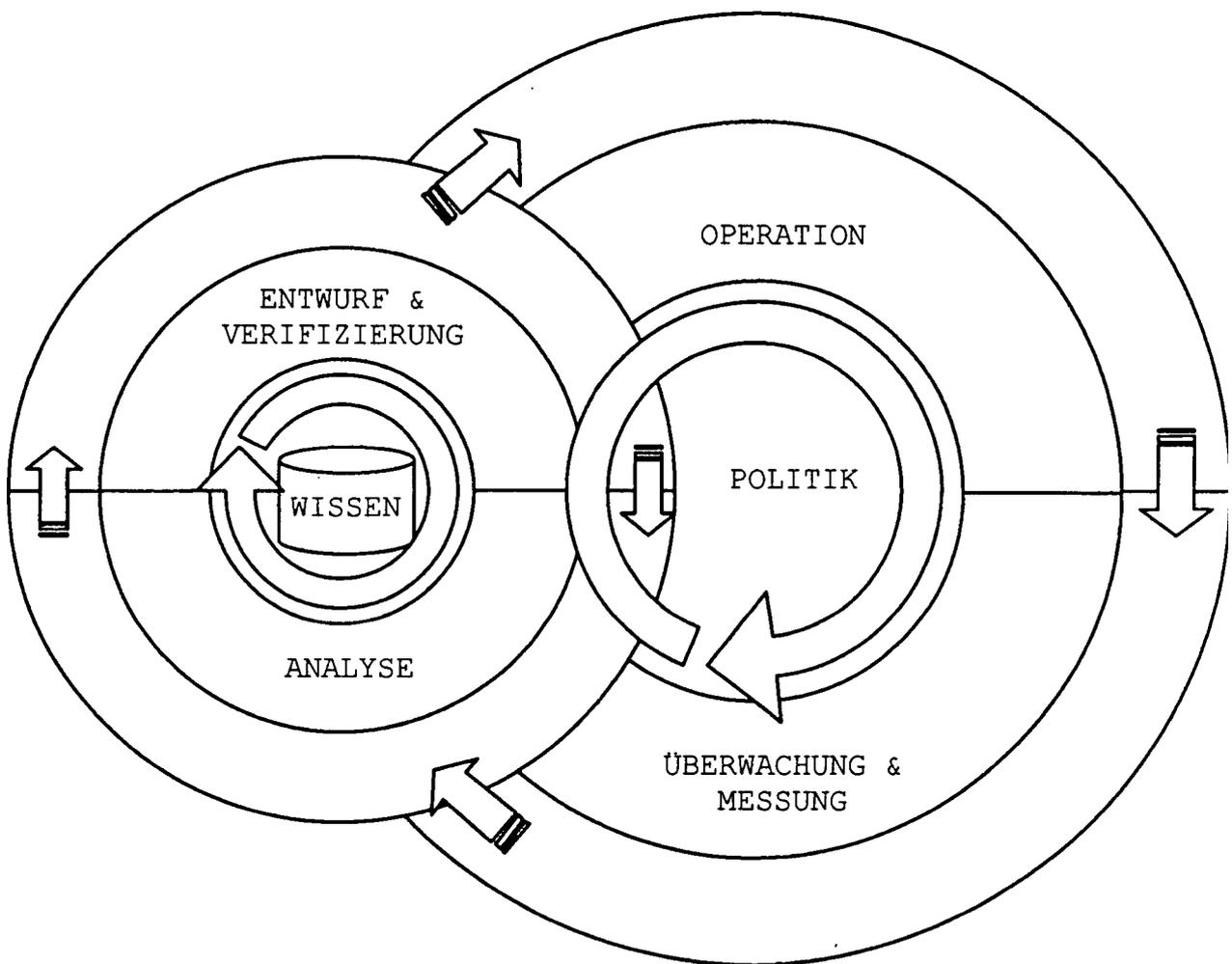


FIG.2

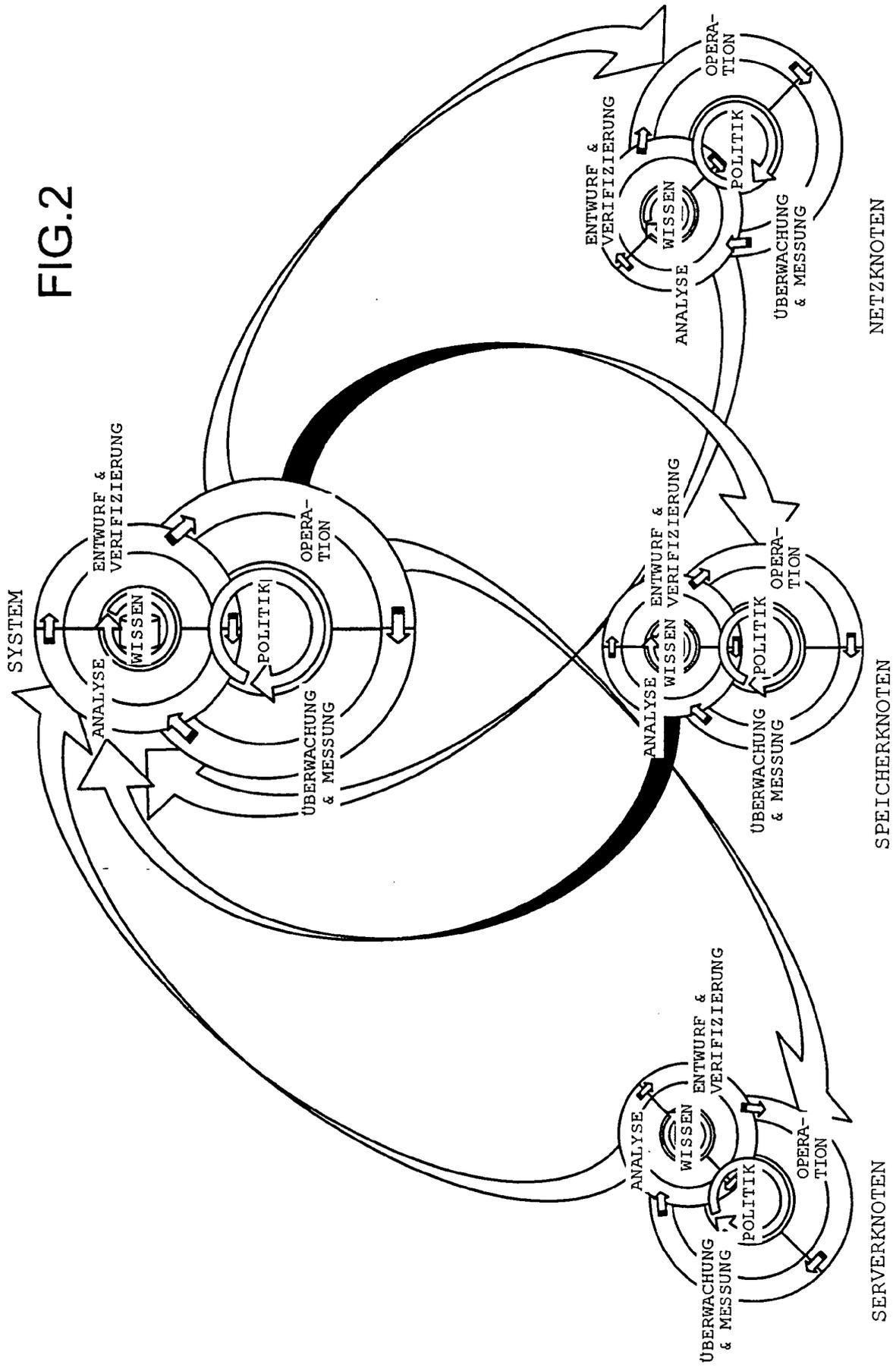


FIG.3

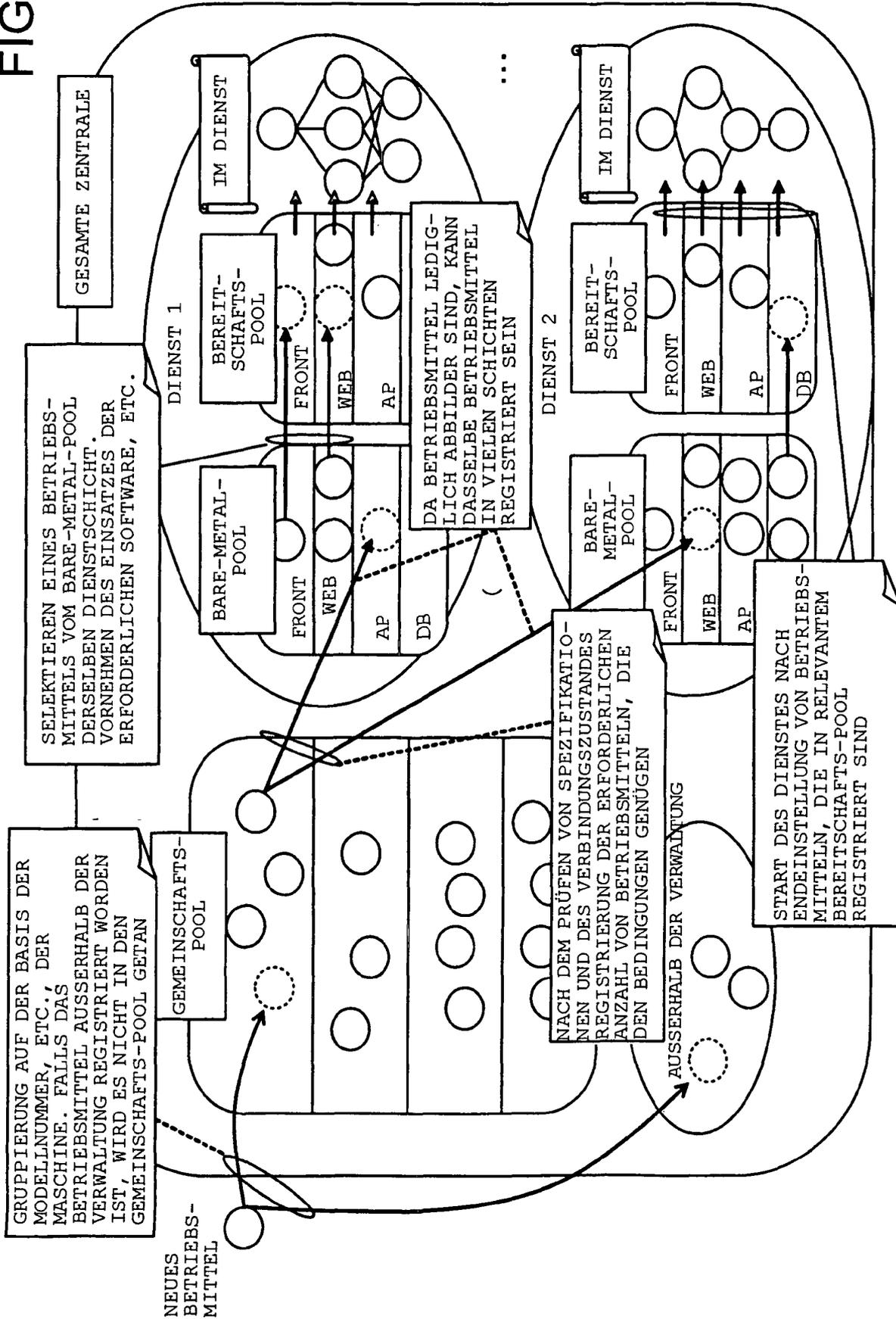


FIG.4

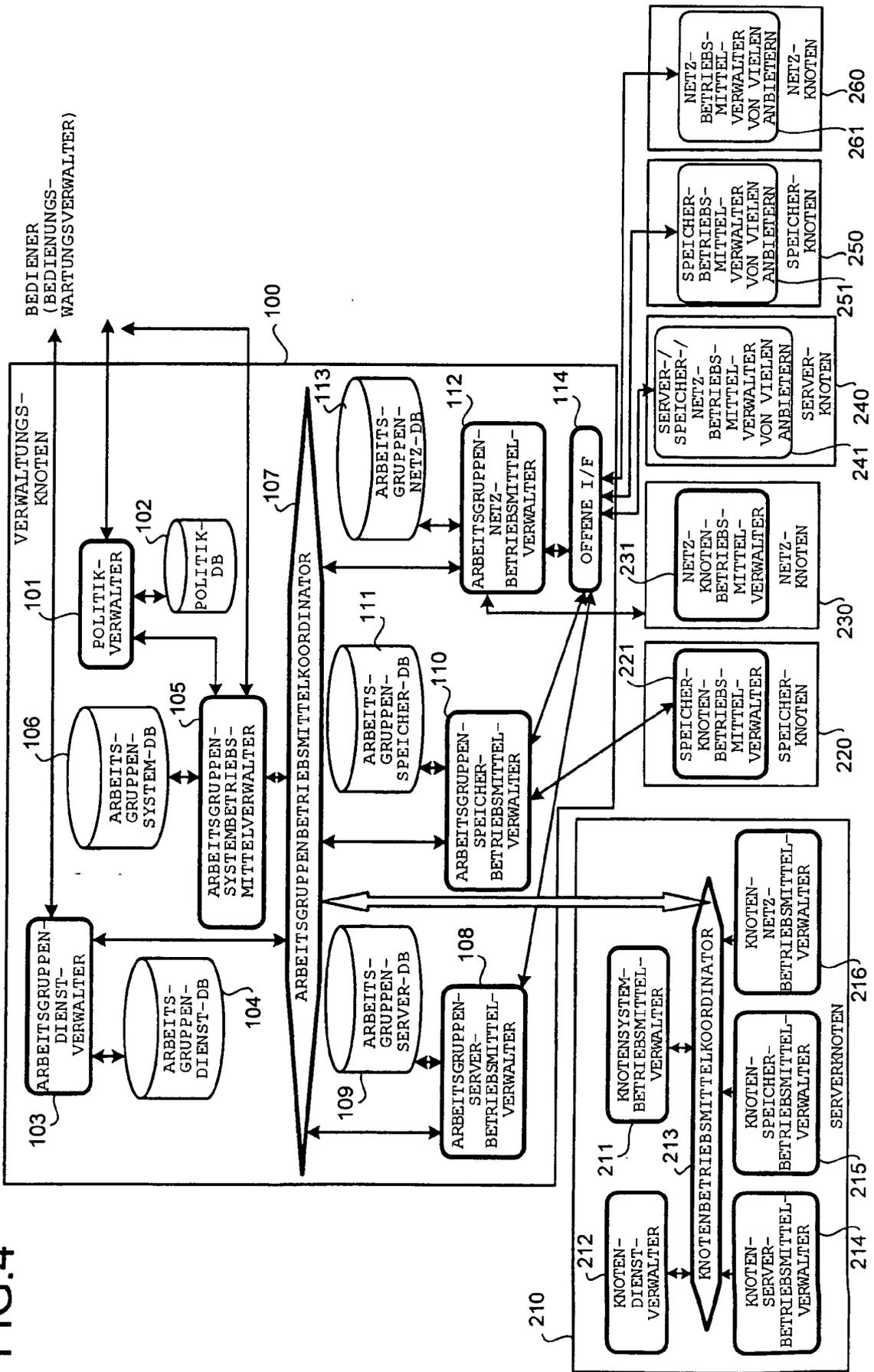


FIG.5

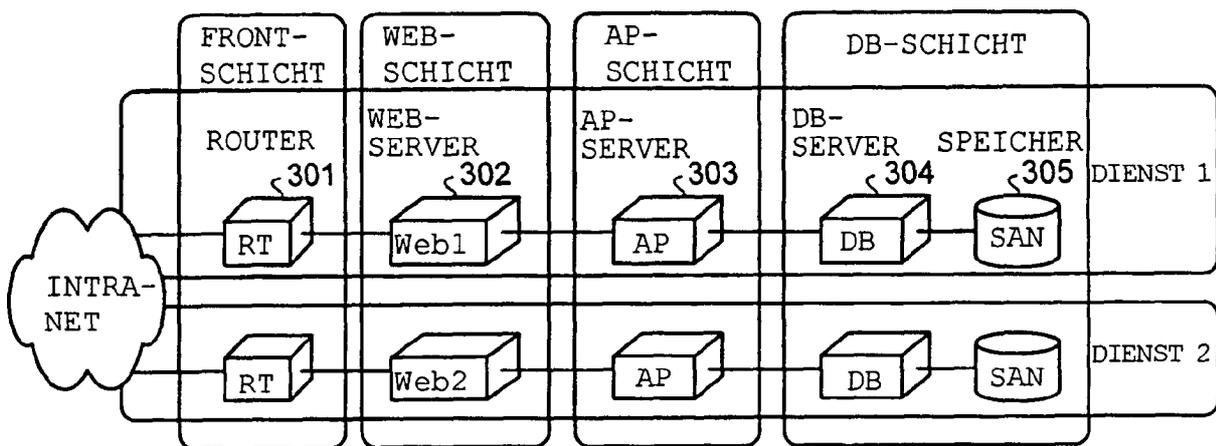
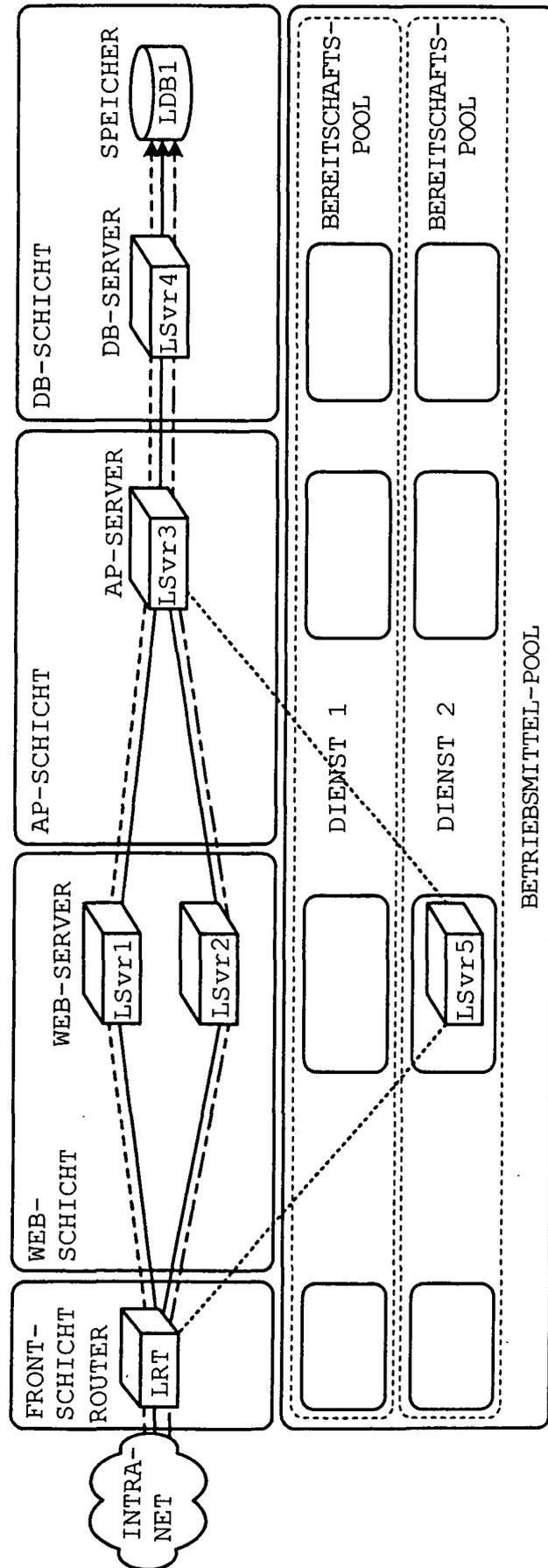


FIG.6



- - - - -> ABLAUF DES DIENSTES 1
 - - - - -> ABLAUF DES DIENSTES 2

FIG.7

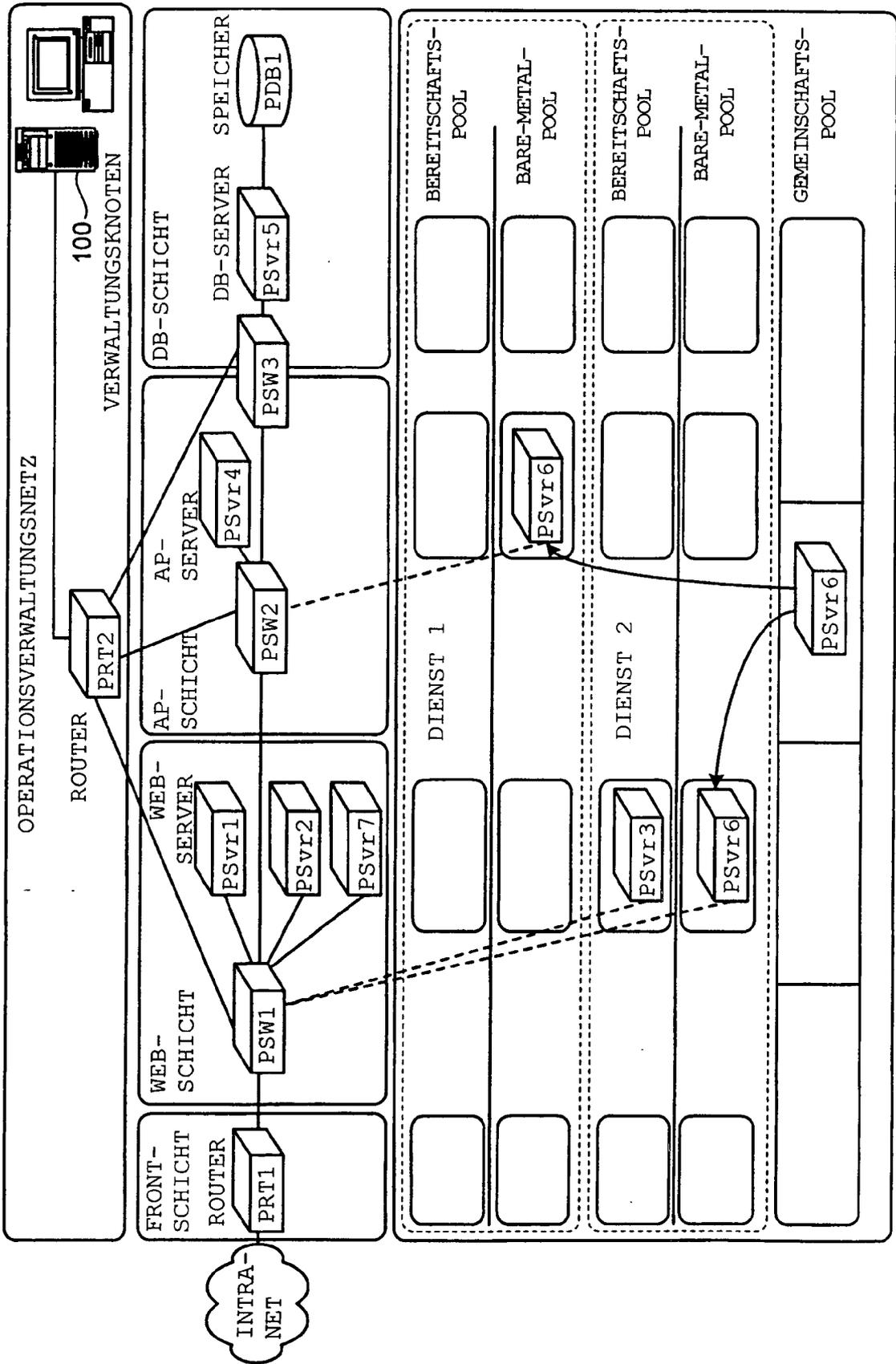


FIG.8

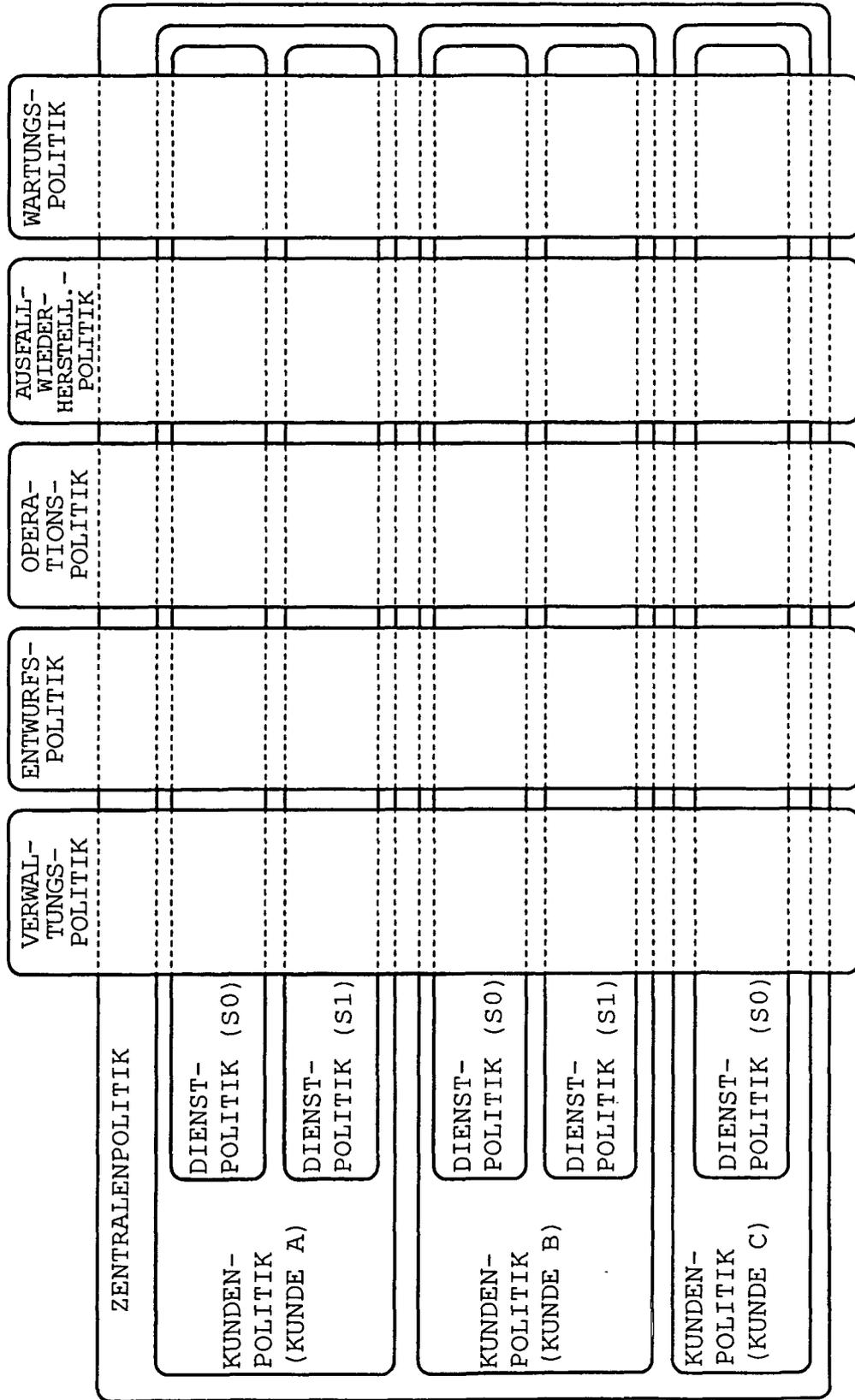


FIG.9

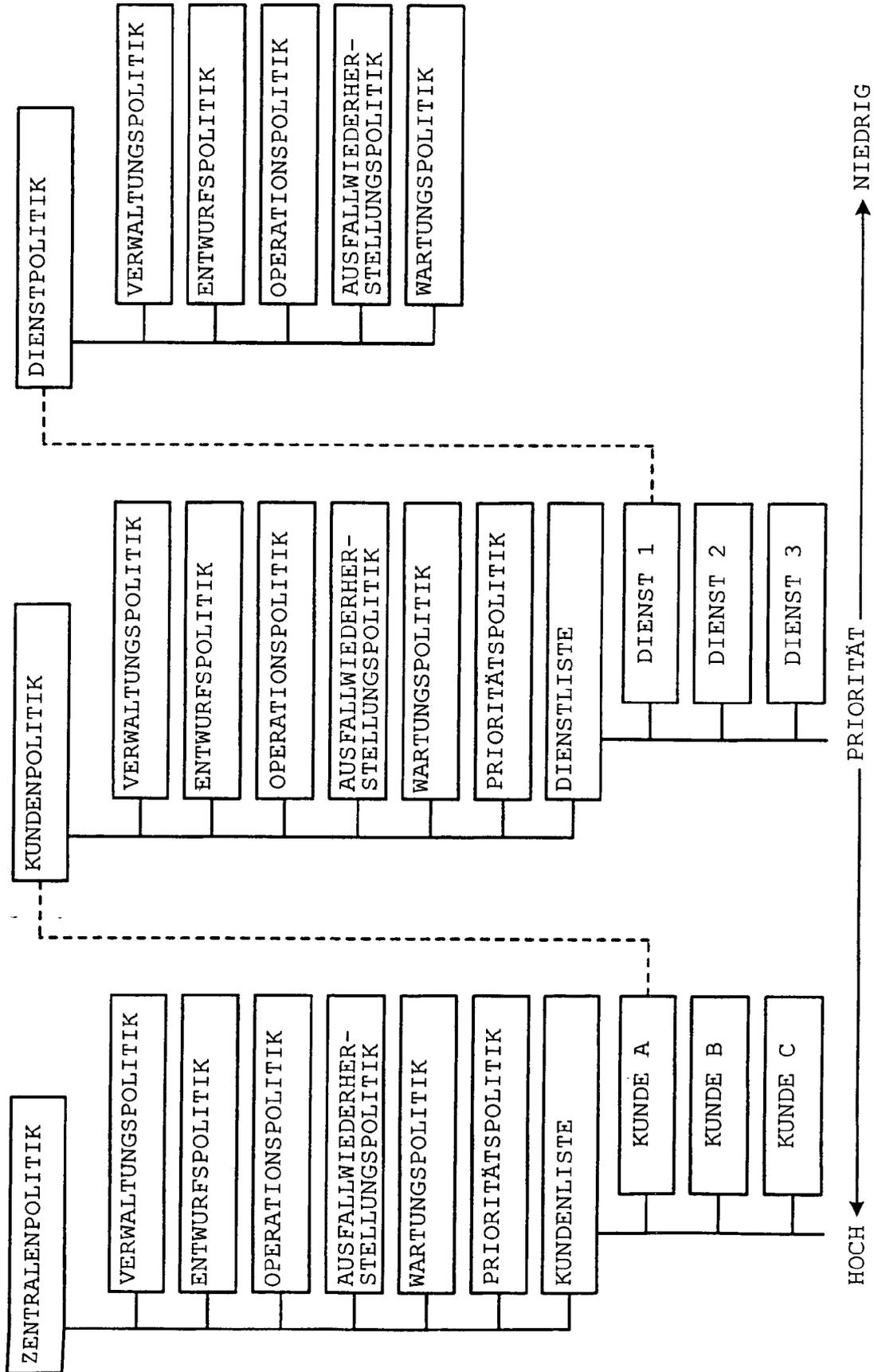


FIG.10

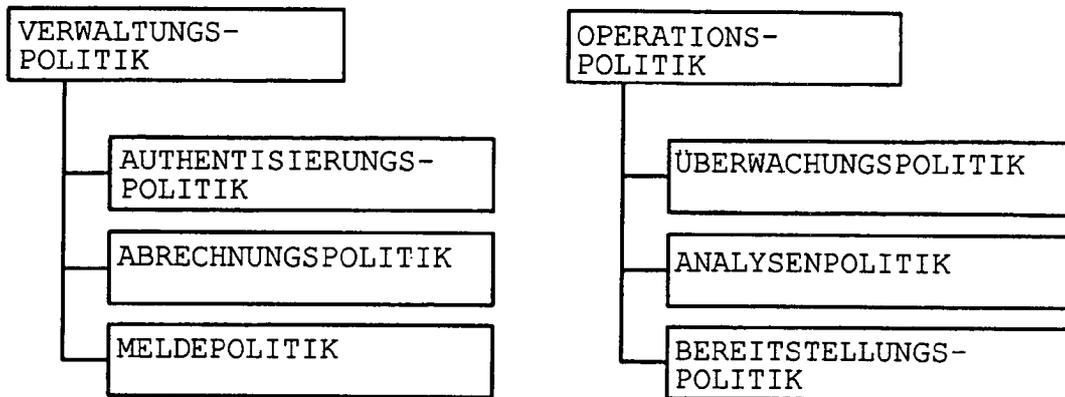


FIG.11

PHYSISCHER SERVER	MODELLNUMMER
PSvr1	A
PSvr2	B
PSvr3	B
PSvr4	A
PSvr5	C
PSvr6	A
PSvr7	B

FIG.12

MODELLNUMMER	SPEZIFIKATIONEN	LEISTUNGSWERT
A	CPU: 1 GHz, SPEICHER: 1 GB, BAND: 100 Mb/s	1 GTPM
B	CPU: 800 MHz, SPEICHER: 512 MB, BAND: 100 Mb/s	800 MTPM
C	CPU: 1,5 GHz, SPEICHER: 1 GB, BAND: 100 Mb/s	1,5 GTPM

FIG.13

PHYSISCHES NETZ	MODELLNUMMER
PRT1	D
PRT1	E
PRT2	F
PRT3	F

FIG.14

MODELL- NUMMER	SPEZIFIKATIONEN	LEISTUNGS- WERT
D	10/100BASE × 16 PORT, 1000BASE × 4 PORT	-
E	10/100BASE × 8 PORT, 1000BASE × 2 PORT	-
F	10/100BASE × 4 PORT, 1000BASE × 2 PORT	-

FIG.15

PHYSISCHER SPEICHER	MODELL- NUMMER
PDB1	G

FIG.16

MODELL-NUMMER	SPEZIFIKATIONEN	LEISTUNGS-WERT
G	KAPAZITÄT: 16 TB	-

FIG.17

BINDEGLIED-NUMMER	VERBINDUNGS-URSPRUNG	VERBINDUNGS-ZIEL
1	PSvr1	PSW1
2	PSvr2	PSW1
3	PSvr3	PSW1
4	PSvr4	PSW2
5	PSvr5	PSW3
6		PDB1
7	PSvr6	PSW1
8		PSW2
9	PSvr7	PSW1
10	PRT1	PSW1
11	PSW1	PSvr1
12		PSvr2
13		PSW2
14		PSvr3
15		PSvr6
16		PSvr7
17		PSW2
18	PSvr4	
19	PSvr6	
20	PSW3	PSW2
21		PSvr5
22	PDB1	PSvr5

FIG.18

PHYSISCHES BETRIEBSMITTEL	LOGISCHES BETRIEBSMITTEL
PSvr1	LSvr1
PSvr2	LSvr2
PSvr3	LSvr5
PSvr4	LSvr3
PSvr5	LSvr4
PSvr6	-
PSvr7	LSvr2
PRT1	LRT1
PDB1	LDB1

FIG.19

LOGISCHER SERVER	TYP
LSvr1	A
LSvr2	B
LSvr3	A
LSvr4	C
LSvr5	B

FIG.20

TYP	SOFTWARE	ERFORDERLICHE BEDINGUNG
A	OS1, MW1, APP1	SPEICHER: 1 GB
B	OS2, MW2, APP2	SPEICHER: 256 MB
C	OS3, MW3	SPEICHER: 1 GB LEISTUNGSWERT: 1,2 GTPM

FIG.21

LOGISCHES NETZ	TYP
LRT1	D

FIG.22

TYP	ERFORDERLICHE BEDINGUNG
D	KEINE

FIG.23

LOGISCHER SPEICHER	TYP
LDB1	E

FIG.24

TYP	ERFORDERLICHE BEDINGUNG
E	KAPAZITÄT: 4 TB

FIG.25

BINDEGLIED-NUMMER	VERBINDUNGS-URSPRUNG	VERBINDUNGS-ZIEL
1	LSvr1	LRT1
2		LSvr3
3	LSvr2	LRT1
4		LSvr3
5	LSvr3	LSvr1
6		LSvr2
7		LSvr4
8		LSvr5
9	LSvr4	LSvr3
10		LDB1
11	LSvr5	LRT1
12		LSvr3
13	LRT1	LSvr1
14		LSvr2
15		LSvr5
16	LDB1	LSvr4

FIG.26

LOGISCHER SERVER	ENTSPRECHENDE DIENSTSCHICHT
LSvr1	WEB-SCHICHT VON DIENST 1
LSvr2	WEB-SCHICHT VON DIENST 2
LSvr3	AP-SCHICHT VON DIENST 1 AP-SCHICHT VON DIENST 2
LSvr4	DB-SCHICHT VON DIENST 1 DB-SCHICHT VON DIENST 2

FIG.27

LOGISCHER SPEICHER	ENTSPRECHENDE DIENSTSCHICHT
LDB1	DB-SCHICHT VON DIENST 1 DB-SCHICHT VON DIENST 2

FIG.28

LOGISCHER SERVER	ENTSPRECHENDE DIENSTSCHICHT
LRT1	FRONT-SCHICHT VON DIENST 1 FRONT-SCHICHT VON DIENST 2

FIG.29

		IM DIENST	BEREITSCHAFTS- POOL	BARE-METAL- POOL
DIENST 1	FRONT- SCHICHT	LRT1	-	-
	WEB- SCHICHT	LSvr1	-	-
	AP- SCHICHT	LSvr3	-	PSvr6
	DB- SCHICHT	LSvr4 LDB1	-	-
DIENST 2	FRONT- SCHICHT	LRT1	-	-
	WEB- SCHICHT	LSvr2	LSvr5	PSvr6
	AP- SCHICHT	LSvr3	-	-
	DB- SCHICHT	LSvr4 LDB1	-	-

FIG.30

MODELLNUMMER	PHYSISCHER SERVER
A	PSvr6
B	-
C	-

FIG.31A

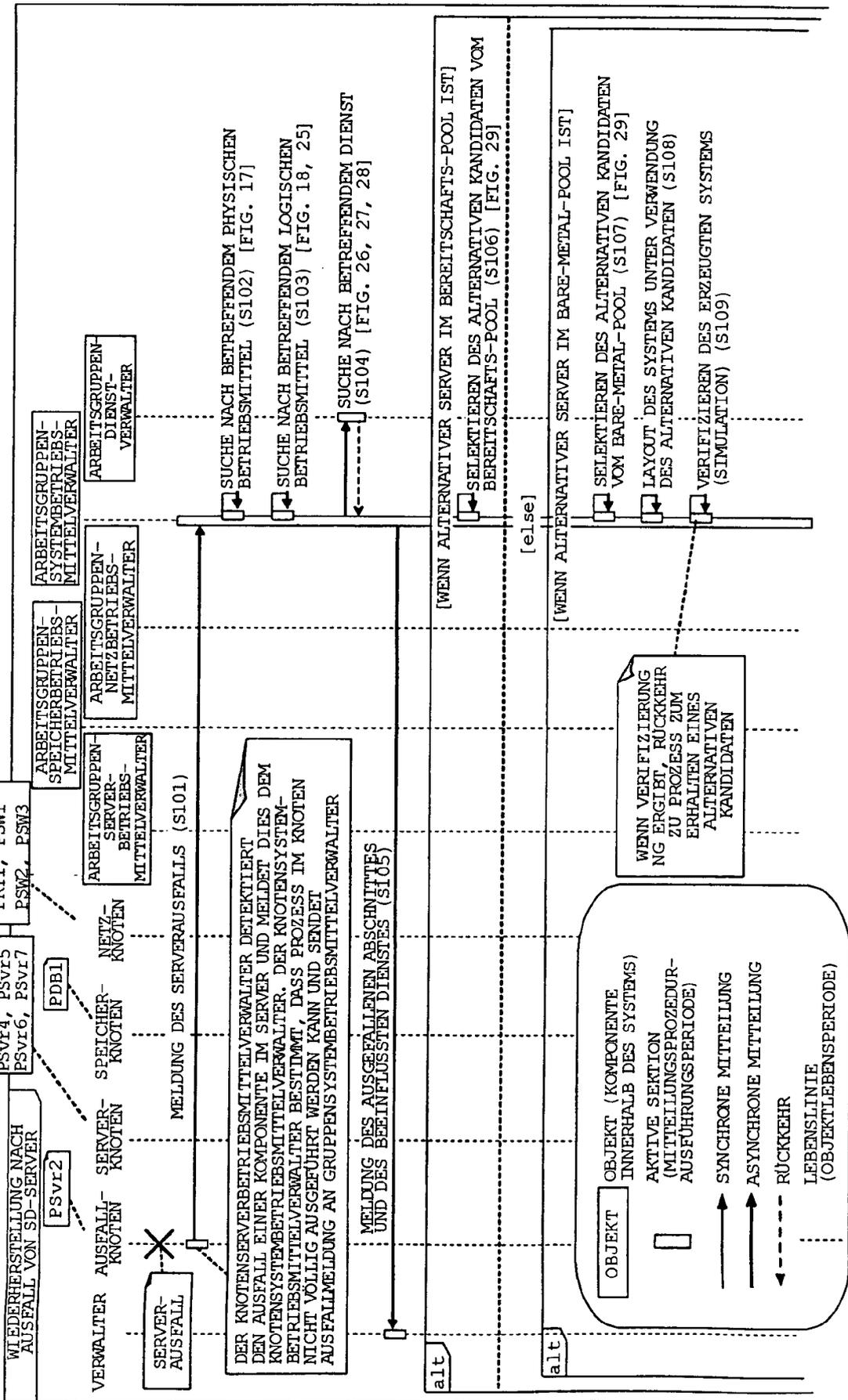


FIG.31C

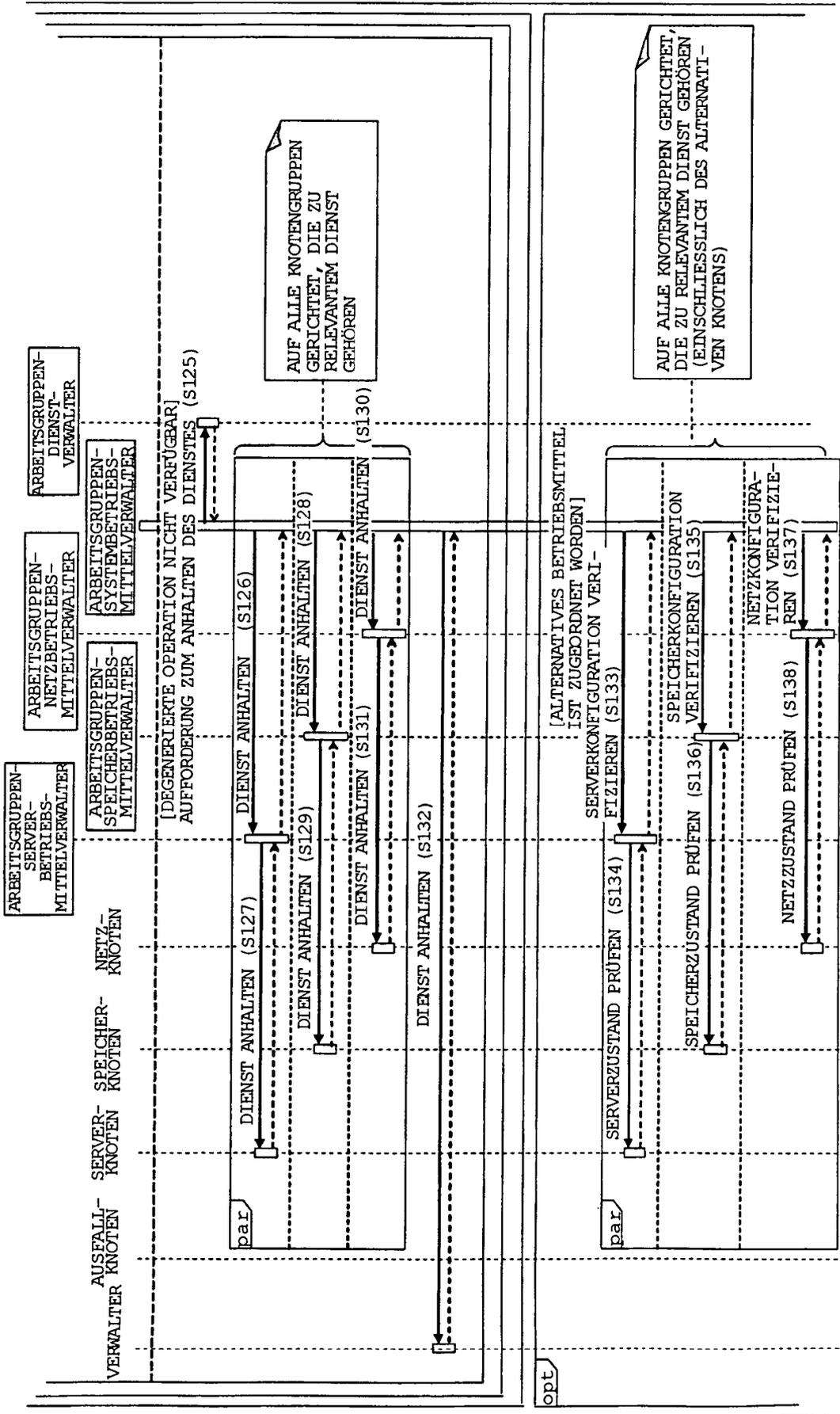


FIG.31D

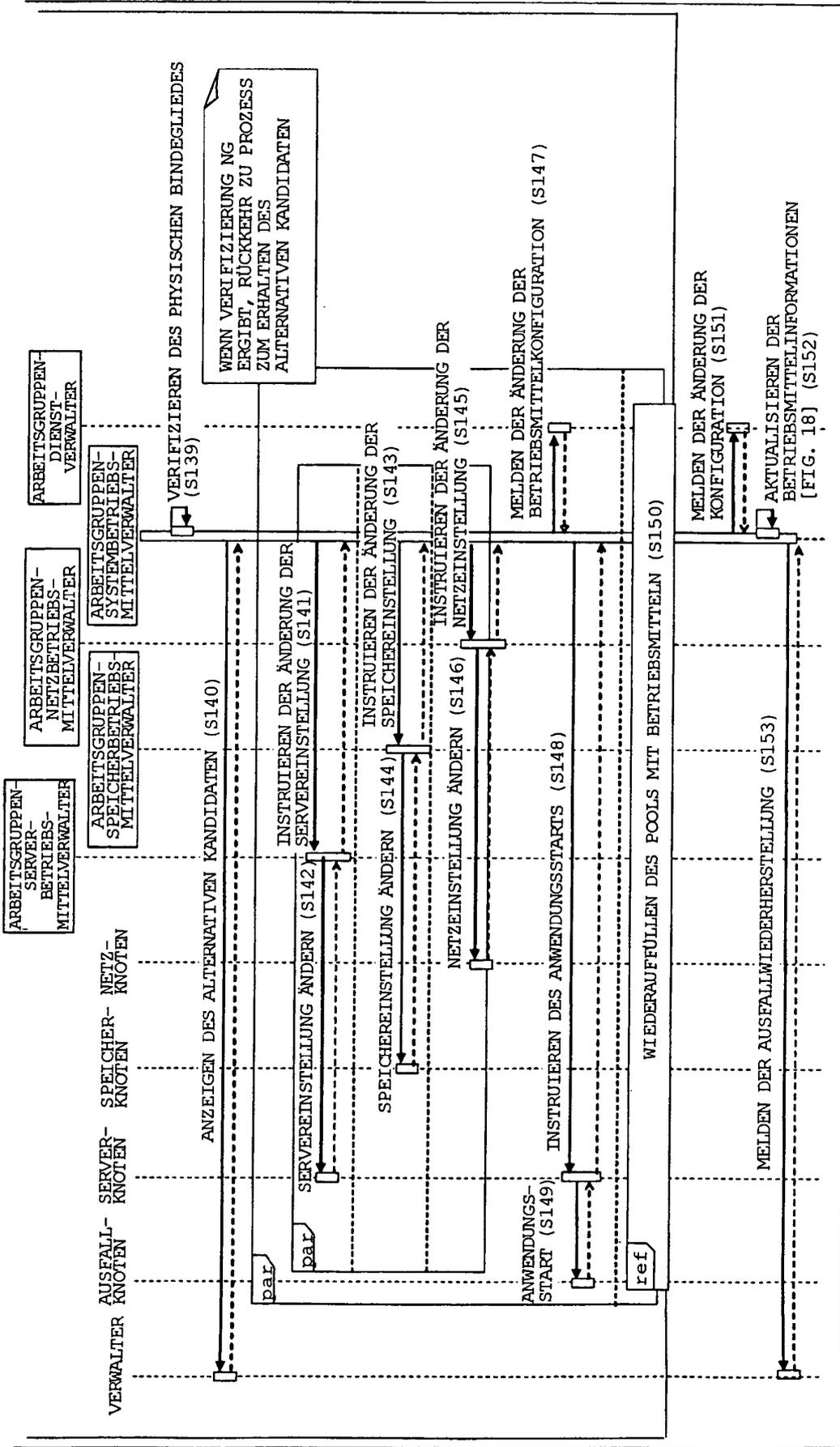


FIG.32A

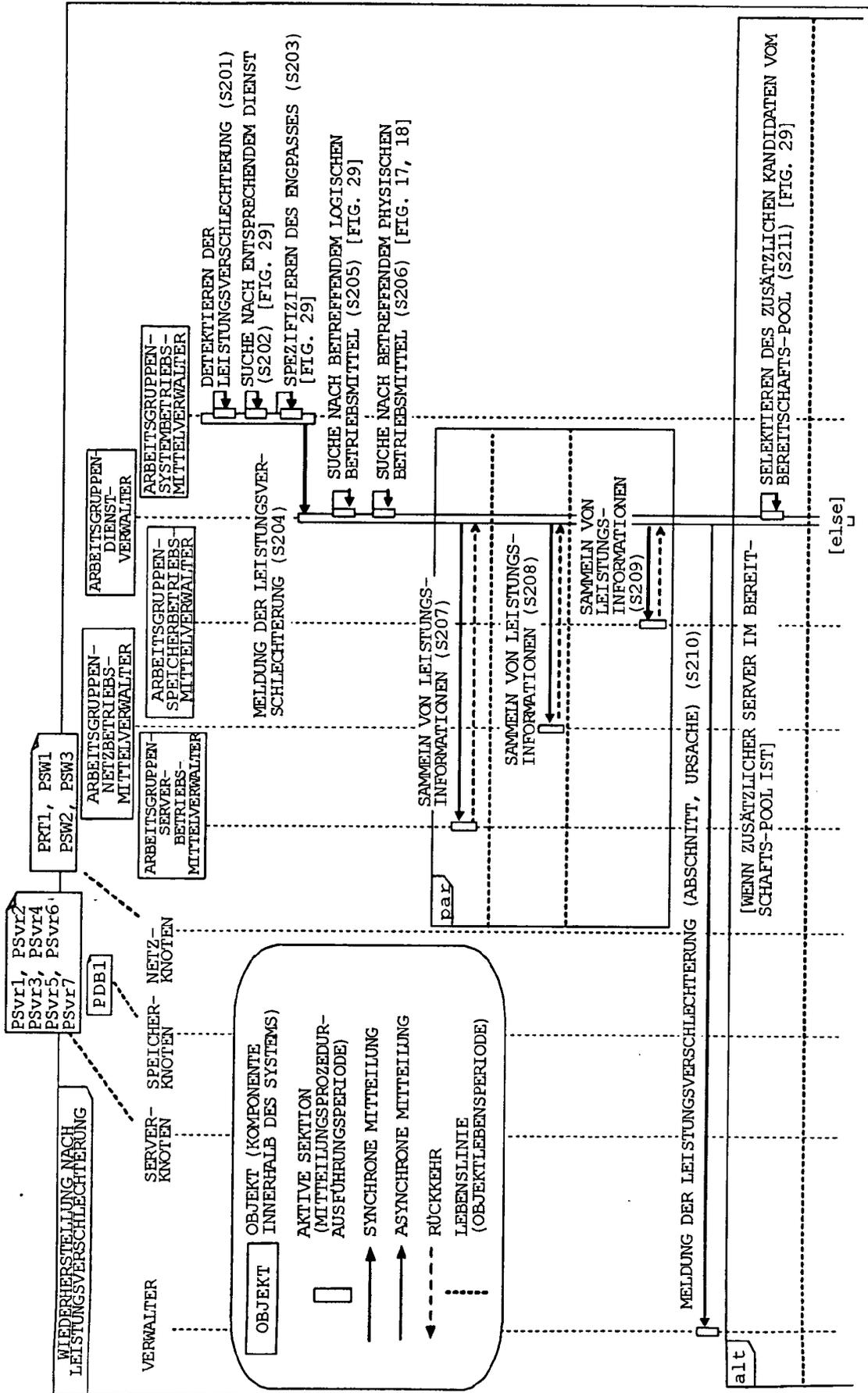


FIG.32B

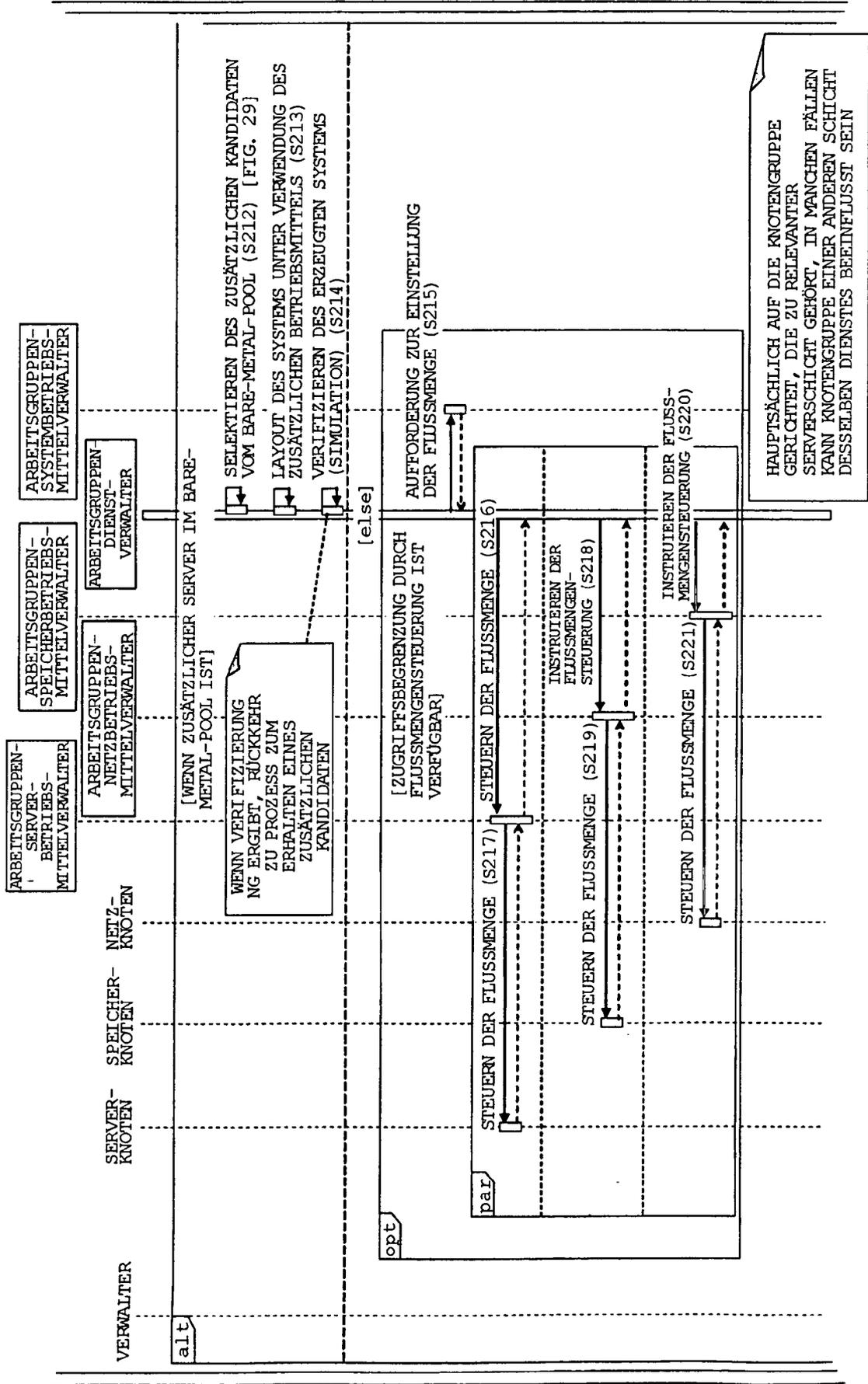


FIG.32C

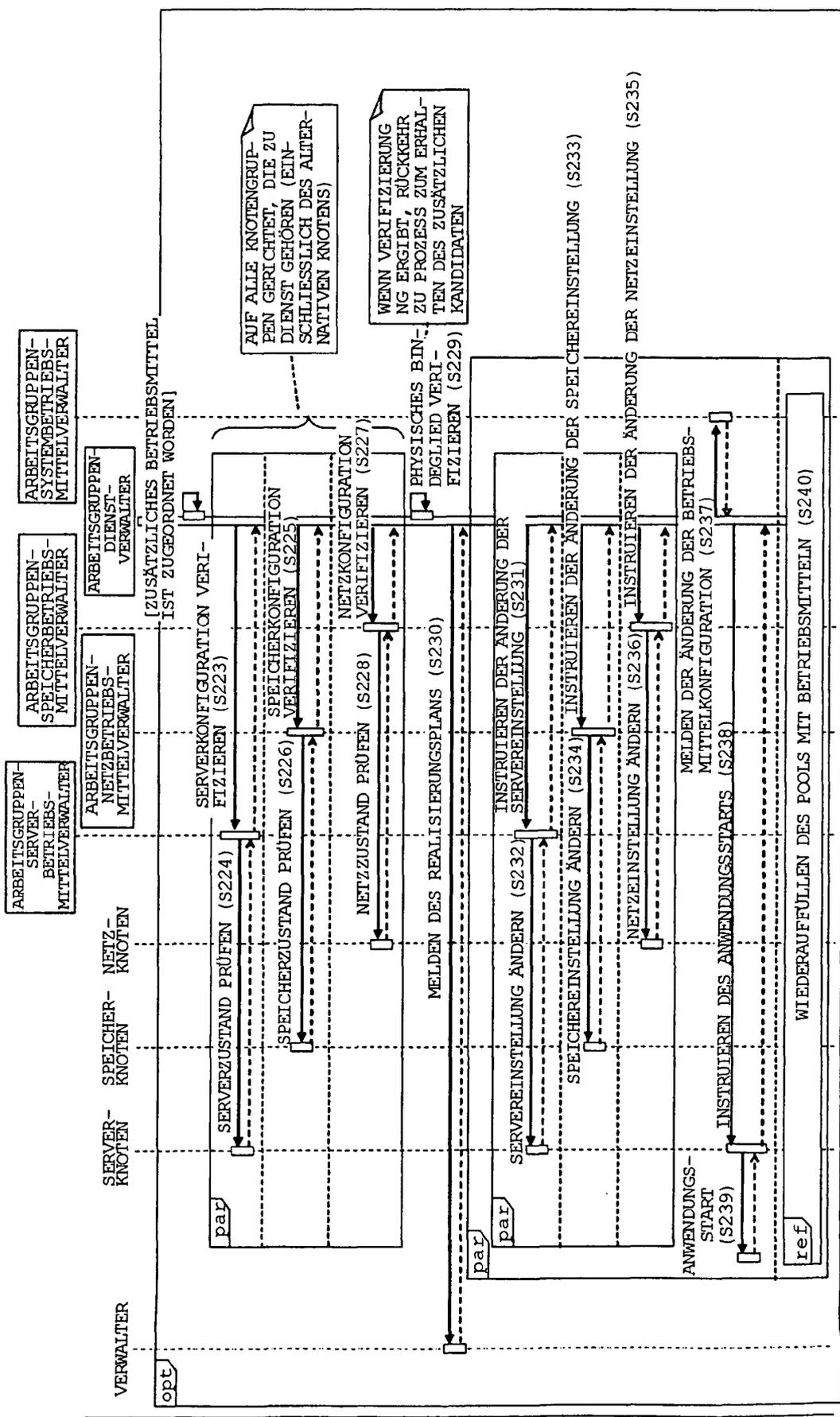


FIG.32D

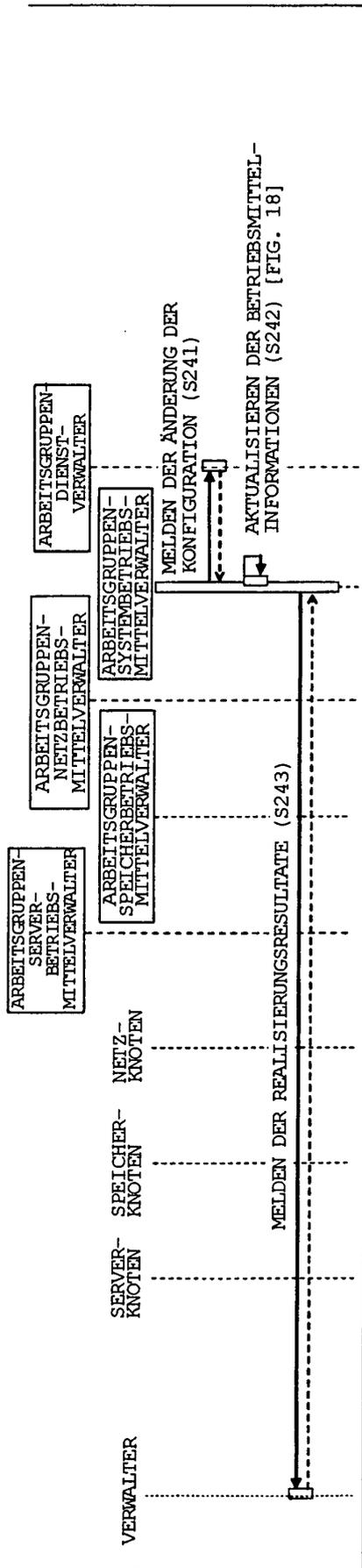


FIG.33

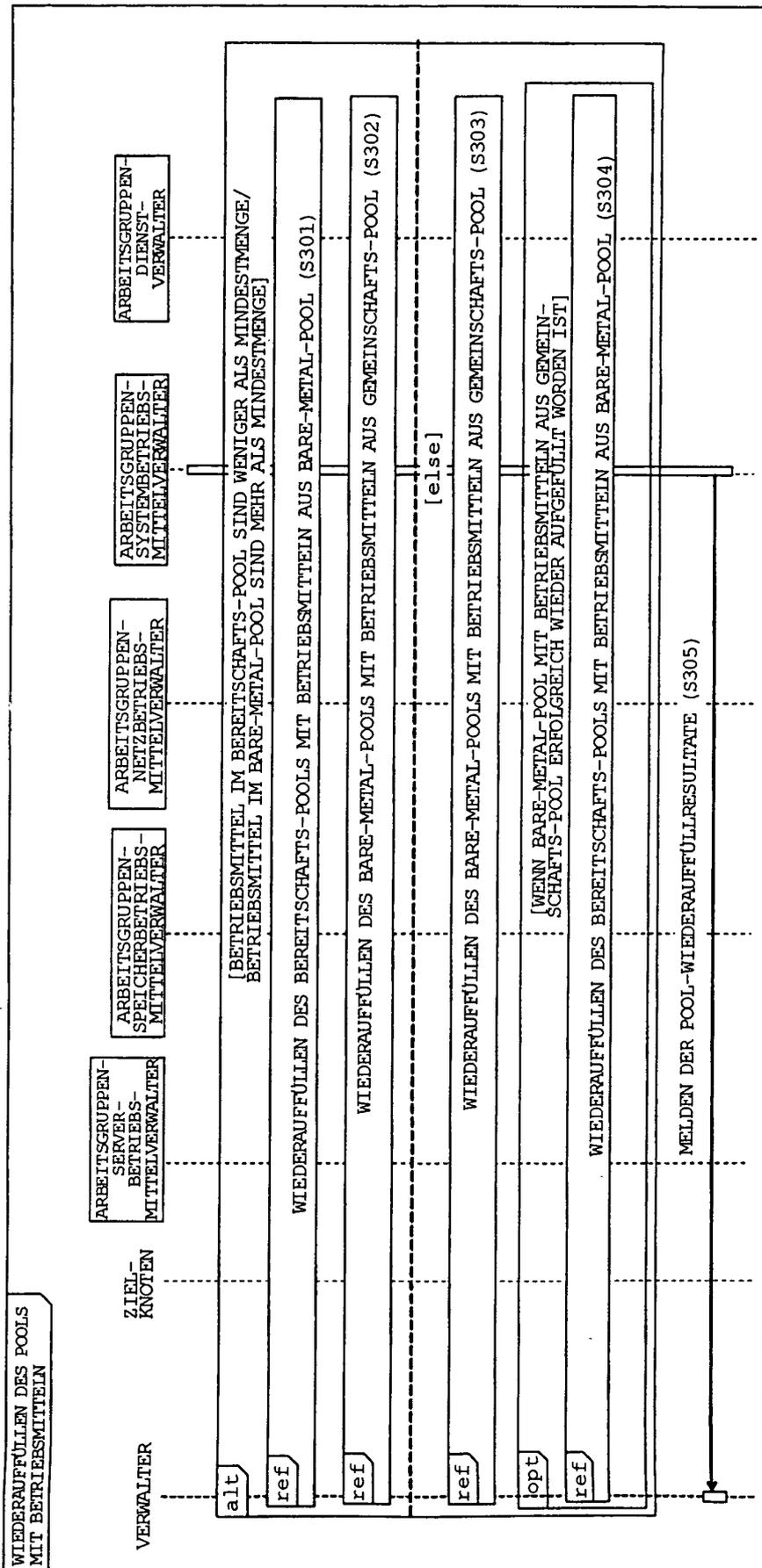


FIG.34

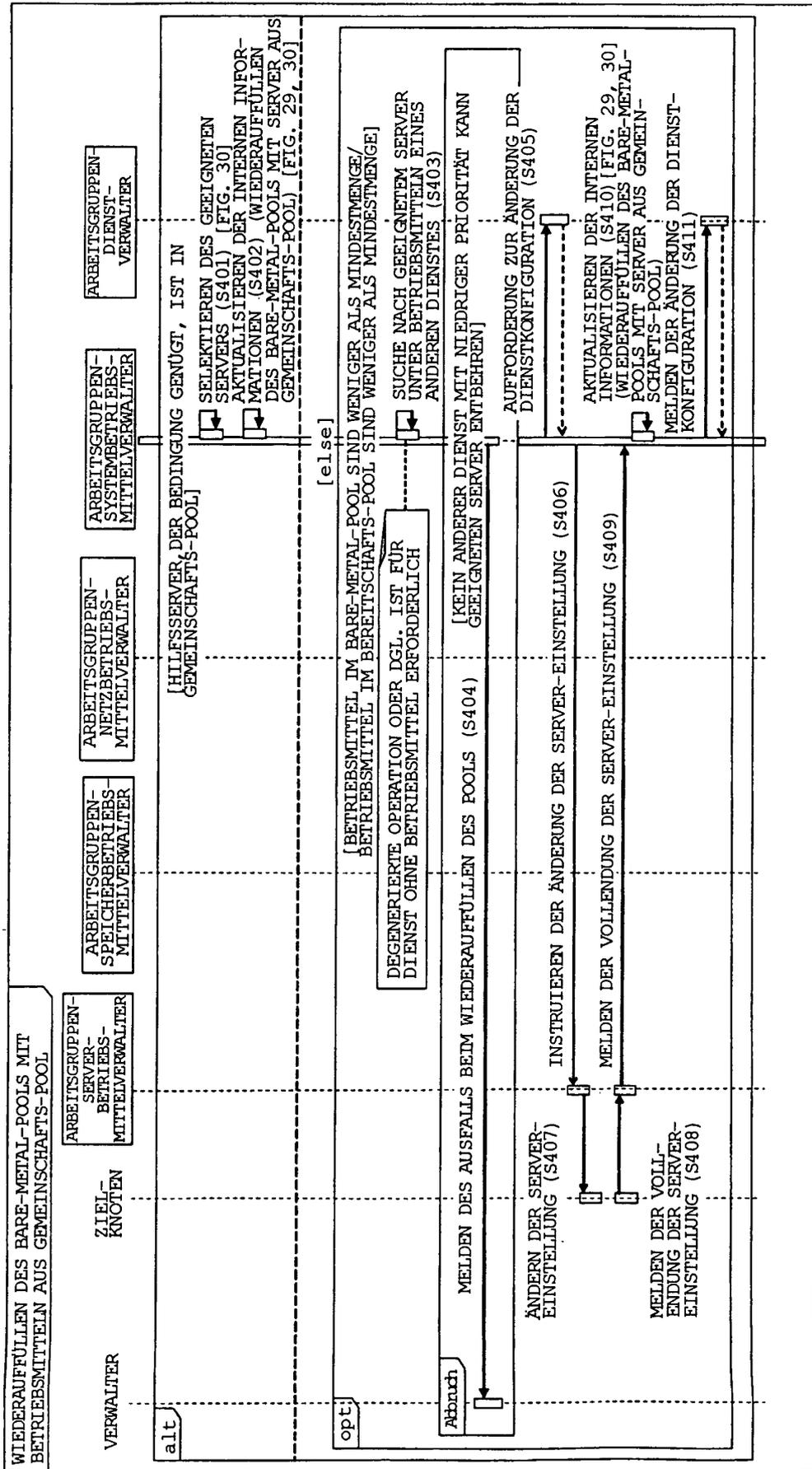


FIG.35

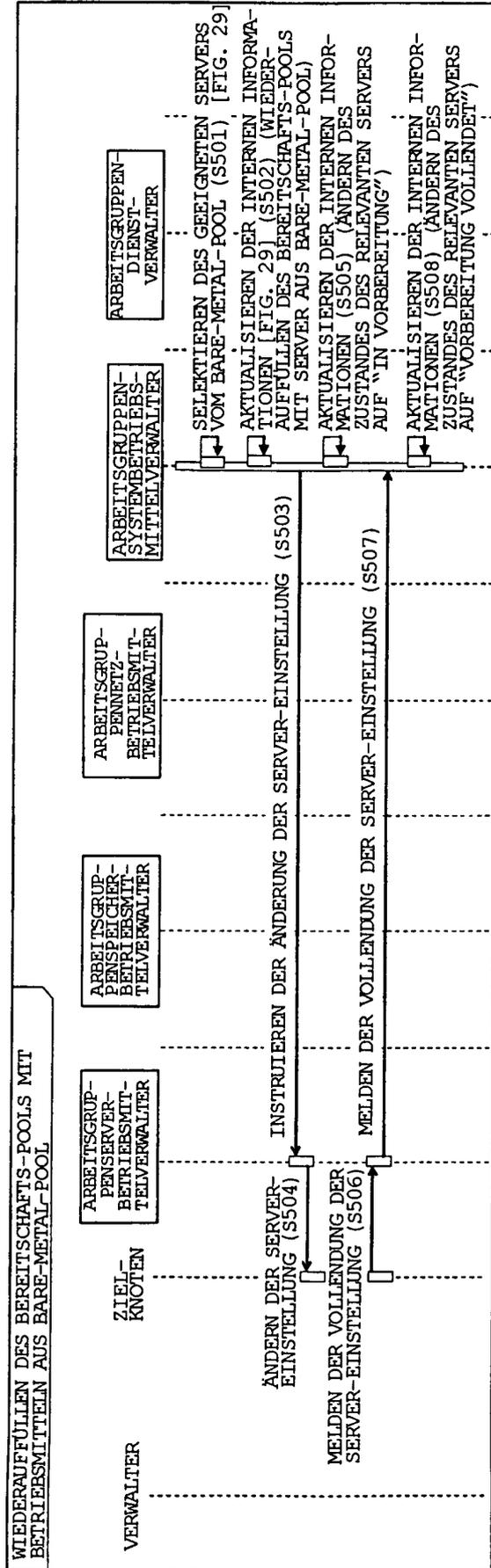


FIG.36A

AUSFALL		(a) ÜBERWACHUNG & MESSUNG	(b) ANALYSE	(c) ENTWURF	(d) VERIFIZIERUNG	(e) OPERATION
(2) ARBEITSGRUPPENDIENSTVERWALTER						
(3) ARBEITSGRUPPENSYSTEMBETRIEBSMITTELVERWALTER	* ANMERKUNG 2	BEREICH: GESAMTES SYSTEM FUNKTION: SPEZIFIZIEREN DES BEEINFLUSSTEN BEREICHS → [(3)-(c)]	BEREICH: GESAMTES SYSTEM FUNKTION: ENTWURF DES WIEDERHERSTELLUNGSSCHEMAS (AUSKALLERTYP/ EIN- SKALIERUNGSTYP) * ANM. 1 MIT PLAN → [(3)-(d)], [(5)-(d)], [(6)-(d)], [(7)-(d)] OHNE PLAN → ANZEIGE VON WARNUNG FÜR BEDIENER WEGEN ENDE	BEREICH: GESAMTES SYSTEM FUNKTION: VERIFIZIEREN VON SOFTWARE UND SYSTEM UND ORGANISIEREN VON VERIFIZIERUNGSRISIKO- OPERATION [(3)-(e)], [(5)-(e)], [(6)-(e)], [(7)-(e)], NG→ENTWURFS-ÄNDERUNG [(3)-(c)].	BEREICH: MEHRERE SERVERKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGS-ÄNDERUNG) → [(9)-(e)]	
(5) ARBEITSGRUPPENSERVERBETRIEBSMITTELVERWALTER	BEREICH: MEHRERE SERVERKNOTEN FUNKTION: ÜBERWACHUNG VON LEBEN UND TOD DES SERVERKNOTENS → [(5)-(b)]	BEREICH: MEHRERE SERVERKNOTEN FUNKTION: SPEZIFIZIEREN DES AUSGEFALLENEN ABSCHNITTES (EIN-SCHLIESSL. SYMPTOM-ANALYSE) → [(3)-(b)]		BEREICH: MEHRERE SERVERKNOTEN FUNKTION: VERIFIZIEREN DER SERVERKONFIGURATION IM WIEDERHERSTELLUNGSPLAN → [(3)-(d)]	BEREICH: MEHRERE SERVERKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGS-ÄNDERUNG) → [(13)-(e)]	
(6) ARBEITSGRUPPEN-SPEICHERBETRIEBSMITTELVERWALTER	BEREICH: MEHRERE SPEICHERKNOTEN FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS DES SPEICHERBETRIEBSMITTELS → [(6)-(b)]	BEREICH: MEHRERE SPEICHERKNOTEN FUNKTION: SPEZIFIZIEREN DES AUSGEFALLENEN ABSCHNITTES (EIN-SCHLIESSL. SYMPTOM-ANALYSE) → [(3)-(b)]		BEREICH: MEHRERE SPEICHERKNOTEN FUNKTION: VERIFIZIEREN DER SPEICHERKONFIGURATION IM WIEDERHERSTELLUNGSPLAN → [(3)-(d)]	BEREICH: MEHRERE SPEICHERKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGS-ÄNDERUNG) → [(14)-(e)], [(16)-(e)]	
(7) ARBEITSGRUPPENNETZBETRIEBSMITTELVERWALTER	BEREICH: MEHRERE NETZKNOTEN FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS DES NETZBETRIEBSMITTELS → [(7)-(b)]	BEREICH: MEHRERE NETZKNOTEN FUNKTION: SPEZIFIZIEREN DES AUSGEFALLENEN ABSCHNITTES (EIN-SCHLIESSL. SYMPTOM-ANALYSE) → [(3)-(b)]		BEREICH: MEHRERE NETZKNOTEN FUNKTION: VERIFIZIEREN DER NETZKONFIGURATION IM WIEDERHERSTELLUNGSPLAN → [(3)-(d)]	BEREICH: MEHRERE NETZKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGS-ÄNDERUNG) → [(15)-(e)], [(17)-(e)]	
(10) KNOTEN-DIENSTVERWALTER						

ANMERKUNG 1: BESTIMMEN, OB AUSFALLWIEDERHERSTELLUNG ODER LEISTUNGSWIEDERHERSTELLUNG PRIORITÄT HAT, ETC.
 ANMERKUNG 2: ANSEHEN DER ÜBERWACHUNG VON LEBEN UND TOD DER SOFTWARE ALS IMPLEMENTIERUNGSSACHE

FIG.36B

AUSFALL		(a) ÜBERWACHUNG & MESSUNG	(b) ANALYSE	(c) ENTWURF	(d) VERIFIZIERUNG	(e) OPERATION
(9) KNOTEN-SYSTEM-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	ANMERKUNG 2	BEREICH: SERVERKNOTEN FUNKTION: SPEZIFIZIEREN DES BEEINFLUSSTEN BEREICHS WIEDERHERSTELLBAR INNERHALB KNOTEN → [(9)-(c)] NICHTWIEDERHERSTELLBAR INNERHALB KNOTEN → [(3)-(b)]	BEREICH: SERVERKNOTEN FUNKTION: ENTWURF DES WIEDERHERSTELLUNGSSCHEMAS (VERTEILUNGSEINSTELLUNGSTYP) MIT PLAN → [(9)-(d)] OHNE PLAN → [(3)-(b)]	BEREICH: SERVERKNOTEN FUNKTION: VERIFIZIEREN DES WIEDERHERSTELLUNGSPANS OK → INSTRUKTION DER OPERATION [(9)-(e)], [(13)-(e)], [(14)-(e)], [(15)-(e)] NG → ENTWURFSÄNDERUNG [(9)-(c)]	BEREICH: SOFTWARE AM SERVERKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG)	
(13) KNOTEN-SERVER-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: HARDWAREKOMPONENTE AM SERVERKNOTEN FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS → [(9)-(b)]	BEREICH: SERVERKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: VERIFIZIEREN DES AUSGEFALLENEN ABSCHNITTES UND DES BEEINFLUSSTEN BEREICHS (EINSCHLIESSL. SYMPTOMANALYSE) WIEDERHERSTELLBAR INNERHALB KNOTEN → [(16)-(c)] NICHTWIEDERHERSTELLBAR INNERHALB KNOTEN → [(6)-(b)]	BEREICH: SPEICHERKNOTEN (FC-SW, RAID, ETC.) FUNKTION: ENTWURF DES WIEDERHERSTELLUNGSSCHEMAS MIT PLAN → [(16)-(d)] OHNE PLAN → [(6)-(b)]	BEREICH: SPEICHERKNOTEN (FC-SW, RAID, ETC.) FUNKTION: VERIFIZIEREN DES WIEDERHERSTELLUNGSPANS OK → INSTRUKTION DER OPERATION [(16)-(e)] NG → ENTWURFSÄNDERUNG [(16)-(c)]	BEREICH: SPEICHERKNOTEN (FC-SW, RAID, ETC.) FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG)	
(14) KNOTEN-SPEICHER-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: VERBINDUNG ZUM SAN (KABEL, ETC.) FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS → [(6)-(a)]	BEREICH: NETZKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: SPEZIFIZIEREN DES AUSGEFALLENEN ABSCHNITTES UND DES BEEINFLUSSTEN BEREICHS (EINSCHLIESSL. SYMPTOMANALYSE) WIEDERHERSTELLBAR INNERHALB KNOTEN → [(17)-(c)] NICHTWIEDERHERSTELLBAR INNERHALB KNOTEN → [(7)-(b)]	BEREICH: NETZKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: ENTWURF DES WIEDERHERSTELLUNGSSCHEMAS MIT PLAN → [(17)-(d)] OHNE PLAN → [(17)-(b)]	BEREICH: NETZKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: VERIFIZIEREN DES WIEDERHERSTELLUNGSPANS OK → INSTRUKTION DER OPERATION [(17)-(e)] NG → ENTWURFSÄNDERUNG [(17)-(c)]	BEREICH: VERBINDUNG ZUM SAN (KABEL, ETC.) FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG)	
(15) KNOTEN-NETZ-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: VERBINDUNG ZUM NETZ-KNOTEN (KABEL, ETC.) FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS → [(7)-(a)]	BEREICH: SPEICHERKNOTEN (FC-SW, RAID, ETC.) FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS → [(16)-(b)]	BEREICH: NETZKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS → [(17)-(b)]	BEREICH: SPEICHERKNOTEN (FC-SW, RAID, ETC.) FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS → [(16)-(b)]	BEREICH: VERBINDUNG ZUM NETZKNOTEN (KABEL, ETC.) FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG)	
(16) SPEICHER-KNOTEN-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: SPEICHERKNOTEN (FC-SW, RAID, ETC.) FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS → [(16)-(b)]	BEREICH: NETZKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS → [(17)-(b)]			BEREICH: VERBINDUNG ZUM NETZKNOTEN (KABEL, ETC.) FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG)	
(17) NETZ-KNOTEN-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: NETZKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: ÜBERWACHUNG DES AUSFALLS → [(17)-(b)]				BEREICH: NETZKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: AUSFÜHREN DER WIEDERHERSTELLUNGSOBERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG)	

FIG.37A

LEISTUNGSVERSCHLECHTERUNG					
	(a) ÜBERWACHUNG & MESSUNG	(b) ANALYSE	(c) ENTWURF	(d) VERIFIZIERUNG	(e) OPERATION
(2) ARBEITSGRUPPEN-DIENSTVERWALTER	BEREICH: GESAMTES SYSTEM FUNKTION: MESSEN DER DIENSTANSPRECH-ZEIT/ANZAHL VON PROZESSEN UND MESSEN DES WEB/AP/DB-KETTEN-ANSCHLUSSES → [(2)-(b)]	BEREICH: GESAMTES SYSTEM FUNKTION: ANALYSIEREN VON LEISTUNGSPASS AUF BASIS VON (2) - (a) UND INFORMATIONEN DIE DURCH JEDEN ARBEITSGRUPPENBETRIEBSMITTELVERWALTER GESAMMELT WERDEN UND BERECHNEN DER ERFORDERLICHEN BETRIEBSMITTELMENGE → [(3)-(d)]	BEREICH: GESAMTES SYSTEM FUNKTION: ENTWURF DES EINSTELLUNGSSCHEMAS (AUSSKALIERUNGSTYP/EINSKALIERUNGSTYP) * ANM. 1 MIT PLAN → [(3)-(d)], [(5)-(d)], [(6)-(d)], [(7)-(d)] OHNE PLAN → ANZEIGE VON WARUNG FÜR BEDIENER WEGEN ENDE	BEREICH: GESAMTES SYSTEM SOFTWARE UND SYSTEM UND ORGANISIEREN VON VERFIZIERUNGSRISIKO → [(3)-(e)], [(5)-(e)], [(6)-(e)], [(7)-(e)] NG → ENTWURFSÄNDERUNG [(3)-(c)]	BEREICH: SOFTWARE IM GESAMTEN SYSTEM FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG) → [(9)-(e)]
(3) ARBEITSGRUPPEN-SYSTEMMITTELVERWALTER					BEREICH: MEHRERE SERVERKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG) → [(13)-(e)]
(5) ARBEITSGRUPPEN-SERVERMITTELVERWALTER					BEREICH: MEHRERE SPEICHERKNOTEN FUNKTION: VERFIZIEREN DER SERVERKONFIGURATION DES EINSTELLUNGSPLANS → [(3)-(d)]
(6) ARBEITSGRUPPEN-SPEICHERMITTELVERWALTER	BEREICH: MEHRERE SPEICHERKNOTEN FUNKTION: SAMMELN VON LEISTUNGSINFORMATIONEN DER SPEICHERBETRIEBSMITTEL IN JEDEM SPEICHERKNOTEN U. SERVERKNOTEN → [(6)-(b)]	BEREICH: MEHRERE SPEICHERKNOTEN FUNKTION: BERECHNEN DER ERFORDERLICHEN/REDUNDANTEN BETRIEBSMITTELMENGE → [(2)-(b)]			BEREICH: MEHRERE SPEICHERKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG) → [(14)-(e)], [(16)-(e)]
(7) ARBEITSGRUPPEN-NETZMITTELVERWALTER	BEREICH: MEHRERE NETZKNOTEN FUNKTION: SAMMELN VON LEISTUNGSINFORMATIONEN DER NETZBETRIEBSMITTEL IN JEDEM NETZKNOTEN UND SERVERKNOTEN → [(7)-(b)]	BEREICH: MEHRERE NETZKNOTEN FUNKTION: BERECHNEN DER ERFORDERLICHEN/REDUNDANTEN BETRIEBSMITTELMENGE → [(2)-(b)]			BEREICH: MEHRERE NETZKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG) → [(15)-(e)], [(17)-(e)]
(10) KNOTEN-DIENSTVERWALTER	BEREICH: SERVERKNOTEN FUNKTION: SAMMELN VON LEISTUNGSINFORMATIONEN VON MIDDLEWARE U. SAMMELN VON LASTINFORMATIONEN FÜR JEDEN SERVERKNOTEN/AUFGABE → [(10)-(b)] * ANMERKUNG 3	BEREICH: SERVERKNOTEN FUNKTION: ANALYSE DER LEISTUNG VON MIDDLEWARE U. ANALYSE DES ZUSTANDES DER BETRIEBSMITTELVERTEILUNG FÜR AUFBAU UND BESEITIGUNG DER REDUNDANZ VON BETRIEBSMITTELN (EINSCHLIESSL. SPECTRUMANALYSE) EINSTELLBAR INNERHALB KNOTEN → [(9)-(c)] NICHTEINSTELLBAR INNERHALB KNOTEN → [(2)-(b)]			

ANMERKUNG 3: LEISTUNGSINFORMATIONEN, DIE DURCH KNOTENDIENSTVERWALTER UND JEDEN BETRIEBSMITTELVERWALTER GEMESSEN WERDEN, WERDEN DEM ÜBERGEORDNETEN ARBEITSGRUPPENBETRIEBSMITTELVERWALTER ZUR VERWALTUNG GEMELDET

FIG.37B

LEISTUNGSVERSCHLECHTERUNG					
	(a) ÜBERWACHUNG & MESSUNG	(b) ANALYSE	(c) ENTWURF	(d) VERIFIZIERUNG	(e) OPERATION
(9) KNOTEN-SYSTEM-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER			BEREICH: SERVERKNOTEN FUNKTION: ENTWURF DER BETRIEBSMITTELEINTEILUNG (VERTEILUNGSEINSTELLUNGSTYP) MIT PLAN → [(9)-(d)] OHNE PLAN → [(2)-(b)]	BEREICH: SERVERKNOTEN FUNKTION: VERIFIZIEREN DES EINSTELLUNGSPLANS OK → INSTRUKTION DER OPERATION [(9)-(e)], [(13)-(e)], [(14)-(e)], [(15)-(e)] NG → ENTWURFSÄNDERUNG [(9)-(c)]	BEREICH: SOFTWARE AM SERVERKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION (SCHALTEN/DEGENERIERUNG, EINSTELLUNGSÄNDERUNG)
(13) KNOTEN-SERVER-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: SERVER-BETRIEBSMITTEL AM SERVERKNOTEN (CPU-SPEICHER) FUNKTION: MESSEN DES LASTZUSTANDES FÜR JEDEN SERVERKNOTEN → [(10)-(a)] * ANM. 3				BEREICH: SERVER-BETRIEBSMITTEL AM SERVERKNOTEN (CPU-SPEICHER) FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION
(14) KNOTEN-SPEICHER-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: SPEICHER-BETRIEBSMITTEL AM SERVERKNOTEN FUNKTION: MESSEN DES LASTZUSTANDES FÜR JEDEN SERVERKNOTEN → [(6)-(a)] * ANM. 3				BEREICH: SPEICHER-BETRIEBSMITTEL AM SERVERKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION
(15) KNOTEN-NETZ-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: NETZ-BETRIEBSMITTEL AM SERVERKNOTEN FUNKTION: MESSEN DES LASTZUSTANDES FÜR JEDEN SERVERKNOTEN → [(7)-(a)] * ANM. 3				BEREICH: NETZ-BETRIEBSMITTEL AM SERVERKNOTEN FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION
(16) SPEICHER-KNOTEN-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: SPEICHERKNOTEN (FC-SW, RAID, ETC.) FUNKTION: MESSEN DES LASTZUSTANDES UND MESSEN DES NUTZUNGSZUSTANDES DES PLATTENRAUMS → [(6)-(a)] * ANM. 3				BEREICH: SPEICHER-KNOTEN (FC-SW, RAID, ETC.) FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION
(17) NETZ-KNOTEN-BETRIEBS-MITTEL-VERWALTER	BEREICH: NETZKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: MESSEN DES LASTZUSTANDES UND MESSEN DES NUTZUNGSZUSTANDES DES BANDES → [(7)-(a)] * ANM. 3				BEREICH: NETZKNOTEN (SW, SLB, ETC.) FUNKTION: AUSFÜHREN DER EINSTELLUNGSOPERATION

FIG.38

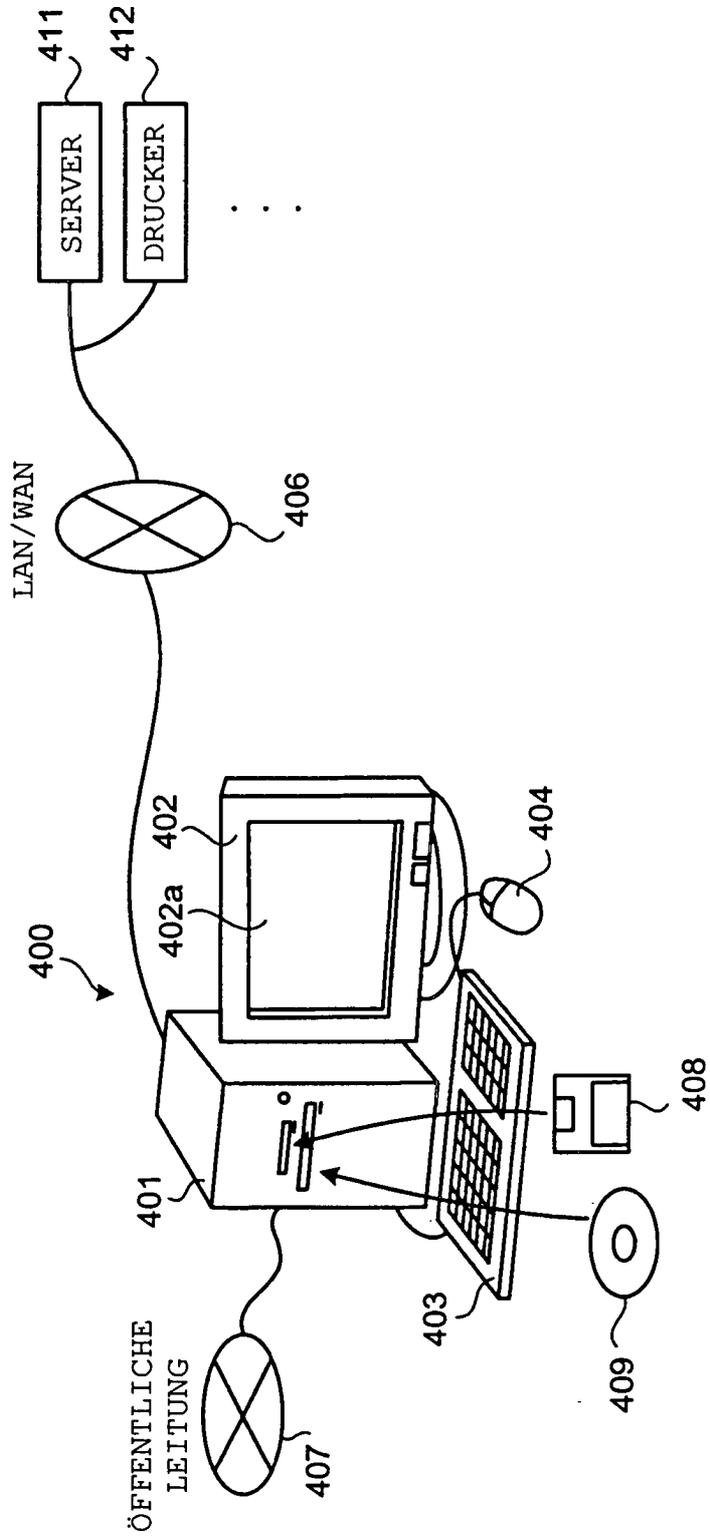


FIG.39

