



(10) **DE 11 2014 002 981 B4** 2020.03.12

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2014 002 981.5**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2014/061782**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2015/162794**  
(86) PCT-Anmeldetag: **25.04.2014**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **29.10.2015**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **28.04.2016**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **12.03.2020**

(51) Int Cl.: **G05B 19/414 (2006.01)**  
**G05B 19/05 (2006.01)**  
**G05B 19/4093 (2006.01)**

Innerhalb von neun 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).

(73) Patentinhaber:  
**Mitsubishi Electric Corporation, Tokio/Tokyo, JP**

(72) Erfinder:  
**Fukatsu, Noriyasu, Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Patent- und Rechtsanwälte Diehl & Partner GbR,  
80636 München, DE**

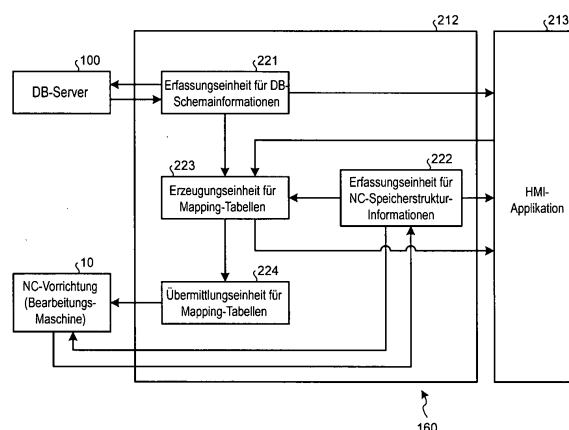
(56) Ermittelter Stand der Technik:

|           |                  |           |
|-----------|------------------|-----------|
| <b>EP</b> | <b>2 866 108</b> | <b>A1</b> |
| <b>JP</b> | <b>3 580 347</b> | <b>B2</b> |

(54) Bezeichnung: **Informationsverknüpfungs-System**

(57) Hauptanspruch: Informationsverknüpfungs-System, umfassend:  
ein Netzwerk (150);  
eine Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10);  
eine Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100); und  
eine Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung;  
wobei die Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10), die Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) und die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung über das Netzwerk (150) verbunden sind,  
wobei die Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10) eine Bearbeitungseinheit, welche eine Bearbeitung eines Werkstücks ausführt, einen Datenspeicher, welcher numerische Steuerungsdaten speichert, welche in der Bearbeitung des Werkstücks verwendet werden, und eine Steuereinheit (20) aufweist, welche eine arithmetische Rechenoperation unter Verwendung von Daten des Datenspeichers ausführt und welche die Bearbeitungseinheit steuert,  
wobei die Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) eine Datenbank aufweist und Daten in der Datenbank speichert, wobei die Daten in der Datenbank die numerischen Steuerungsdaten umfassen, welche in der numerischen Steuerungsvorrichtung (10) verwendet werden,  
wobei das Informationsverknüpfungs-System dazu ausgebildet ist, eine Informationsverknüpfung auszuführen, um die numerischen Steuerungsdaten zwischen der numerischen Steuerungsvorrichtung (10) und der Vorrichtung

zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) abzugleichen,  
wobei die ...



**Beschreibung****Gebiet**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Informationsverknüpfungs-System mit einer Vorrichtung zur numerischen Steuerung.

**Hintergrund**

**[0002]** Generell umfasst eine Vorrichtung zur numerischen Steuerung (nachfolgend bezeichnet als NC) eine NC-Steuereinheit, eine Bedieneinheit, welche hauptsächlich aus einem NC-Bedienpanel besteht, und eine Antriebseinheit, welche konfiguriert ist, einen Servoverstärker, einen Hauptspindel-Verstärker, einen Motor oder einen Detektor aufzuweisen. Gegenwärtig werden auch CNC (computerized NC) Vorrichtungen als eine Art von NC-Vorrichtungen verwendet, welche einen speziellen Hochleistungs-Mikrocomputer aufweisen, und welche dazu ausgelegt sind, eine komplizierte und anspruchsvolle Steuerung mit einer hohen Zuverlässigkeit zu realisieren.

**[0003]** Die NC-Vorrichtung ist auch dazu ausgelegt, eine Ablaufsteuerung auszuführen, entsprechend einem Eingangssignal von einem Sensor, einem Schalter oder dergleichen, welcher in einem Maschinenwerkzeug angeordnet ist. Ein Gegenstand dieser Steuerung ist eine Operation, in welcher die Maschine involviert ist, wie ein Austausch von Werkzeugen oder ein Entfernen von Bearbeitungsspänen. Eine Beschreibung einer Serie von Bearbeitungsoperationen für die NC-Vorrichtung wird als NC-Programmierung bezeichnet. Diese repräsentiert einen Werkzeugpfad, einen Bearbeitungszustand, oder dergleichen in Form von Befehlen für die NC-Vorrichtung, welcher erforderlich ist für die Bearbeitung. Das NC-Programm kann von einer externen Vorrichtung zur automatischen Programmgenerierung auf die NC-Vorrichtung geladen werden, oder kann direkt eingegeben werden durch das NC-Bedienpanel.

**[0004]** Generell wird die NC-Vorrichtung verwendet in einem Gebiet, in welchem eine höhere Geschwindigkeit und eine genauere Steuerung erforderlich ist, welche nicht realisiert werden können in einem System welches konstruiert ist durch eine Kombination einer universell einsetzbaren Ablaufsteuerung mit einem universell einsetzbaren Servosystem. Eine derartige NC-Vorrichtung hat hohe Echtzeit-Charakteristik, um eine Reaktion mit einer hohen Geschwindigkeit von 0,5 ms oder weniger in einem Servosystem auszuführen und kann eine hochgenaue Regelung durchführen, welche eine Regelung auf einem Niveau von 0,1 Mikrometer erlaubt. Die NC-Vorrichtung hat auch eine stabile Charakteristik, durch welche der NC-Vorrichtung ermöglicht wird, eine anspruchsvolle Steuerung von Servo-Beschleunigungen oder -Abbremsungen auszuführen, ohne dass Vibrationen er-

zeugt werden, und während die hohe Echtzeit-Charakteristik beibehalten wird und während die hochgenaue Steuerung durchgeführt wird. Die NC-Vorrichtung kann eine Ausgleichssteuerung durchführen für eine Maschine durch eine Anpassung an Spiel, Biegung, Verdrehung, Expansion, Kontraktion und dergleichen welche aufgrund starrer Komponenten einer Maschine auftreten können. Die NC-Vorrichtung kann auch eine synchrone Steuerung ausführen durch welche ein Werkstück, welches sich zu einem anderen Bearbeitungsbereich bewegt, gleichzeitig bearbeitet werden kann mittels einer Vielzahl von Getrieben, ohne die Rotation des rotierenden Werkstücks zu stoppen.

**[0005]** In der NC-Vorrichtung kann auch eine interaktive Programmierung implementiert sein, um interaktiv eine Bearbeitungsform einzugeben und ein Bearbeitungsprogramm zu erzeugen, eine grafische Simulationsfunktion zur Simulation der Bearbeitung und zur Berechnung einer Bearbeitungszeit, und dergleichen.

**[0006]** In den letzten Jahren ist es in Fabriken wichtig geworden, schnell auf eine Veränderungen von Informationen, welche sich auf die Produktion in Produktionsstätten beziehen, zuzugreifen und diese auszuwerten, um schnell auf eine Änderung von Produktionsumständen und dergleichen zu reagieren.

**[0007]** Daher ergibt sich für ein Bearbeitungswerkzeug das Erfordernis, genau und schnell auf Bearbeitungsinformationen zuzugreifen, und diese auszuwerten, um sofort auf eine Veränderung in einer Fertigungsbedingung zu reagieren. Aus diesem Grund wurde eine NC-Vorrichtung vorgeschlagen und in die Praxis umgesetzt, welche Kommunikationsfunktionen für Bearbeitungsinformationen aufweist, wie dies nachfolgend beschrieben ist. Eine dieser Funktionen ist eine Funktion des Lesens von Bearbeitungsinformationen, wie ein Bearbeitungsprogramm, von einem Personalcomputer mittlerer Ausrüstung zur Kommunikation, einem Hostcomputer oder dergleichen, nachdem ein Dateiname in die NC-Vorrichtung eingegeben wurde. Eine andere dieser Funktionen ist eine Funktion des online-Transfers von Dateien eines Bearbeitungsplans und einer Arbeitsanweisung vom Hostcomputer, oder dergleichen, zur NC-Vorrichtung.

**[0008]** Weiterhin erfolgte in den letzten Jahren ein Fortschritt in den Erzeugnissen und Technologien von Netzwerken, Personalcomputern und Servern. Im Hintergrund dieses Fortschritts war eine wachsende Nachfrage nach einem System, durch das leicht Lösungsansätze zur Qualitätsverbesserung von Produkten und schnelle Reaktionen zu Veränderungen im Geschäftsumfeld verwirklichen lassen, durch die Verwendung einer Datenverarbeitungsvorrichtung (DB) welche Daten sammelt, welche einem be-

stimmten Thema entsprechen, diese Daten auf verschiedenen Servern in einem Netzwerk speichert und verwaltet, und welches eine Erleichterung der Recherche und Extraktion und Wiederverwendung von benötigten Daten ermöglicht, sowie die Verwendung von DB Applikationen.

**[0009]** Beispielsweise offenbart die Patentliteratur 1 ein System als NC-Vorrichtung, welche eine Kommunikationsfunktion für Bearbeitungsinformationen aufweist. Das System hat eine Struktur, in welcher ein FA (Factory Automation) Netzwerk, welches eine programmierbare Steuerung aufweist, eine Datei, welche Daten speichert, welche durch die programmierbare Steuerung erfasst wurden und eine Benutzeranwendung verbunden sind über eine Datenmanagement-Einrichtung. Die Datenmanagement-Einrichtung fungiert als Middleware zwischen der programmierbaren Steuerung und der Einrichtung aus der Datei und der Benutzerapplikation, wobei die Middleware eine Verarbeitung zum Speichern von Daten in der Datei ausführt, welche von einer Vielzahl von PLCs erfasst wurden, und die Benutzeranwendung benachrichtigt.

**[0010]** Patentliteratur 2 offenbart ein System mit einer programmierbaren Steuerung, einer Datenbasis und einem PC, mit dessen Hilfe ein Anwenderprogramm für die Steuerung erstellt werden kann. Die Steuerung verfügt über einen lokalen Speicher, in dem Daten unterschiedlichen Typs gespeichert werden, und greift über ein Netzwerk auf die Datenbasis zu. Die Steuerung umfasst des Weiteren Mapping Informationen, die für den Zugriff auf die Datenbasis verwendet werden.

#### Liste der zitierten Literatur

##### Patentliteratur

Patentliteratur 1: JP 3580347 B2

Patentliteratur 2: EP 2 866 108 A1

##### Zusammenfassung

##### Technisches Problem

**[0011]** Die Technologie der oben angegebenen Patentliteratur 1 erfordert allerdings eine Datenbank, welche Daten einer Werkzeugmaschine oder einer Steuervorrichtung auf der Seite des FA Netzwerks speichert, die Datenmanagement-Vorrichtung, welche ein speziell bereitgestelltes Informationsverarbeitungs-Terminal ist, um die Daten der Werkzeugmaschine oder der Steuervorrichtung in der Datenbank zu speichern, und die Middleware zur Durchführung des Austauschs und anderer Operationen für die Daten zwischen der programmierbaren Steuerung und der Datenbank in der Datenmanagement-Vorrichtung. Daher stellte sich das Problem, dass sich In-

standhaltungskosten des speziell bereitgestellten Informationsverarbeitungs-Terminals erhöhen und die Betriebskosten des Systems ansteigen.

**[0012]** Daher sind Mittel zur Informationsverknüpfung erforderlich, sowie Vorrichtungen, welche keine Installation einer Anlage erfordern, welche aus einer Vorrichtung zur Verknüpfung von Daten einer Bearbeitungsmaschine mit einer Datenbank, einer Programmherzeugungs-Vorrichtung, und dergleichen besteht, wobei die Anlage sich außerhalb einer Werkzeugmaschine befindet. Die Mittel erfordern kein speziell bereitgestelltes Informationsverarbeitungs-Terminal und keine speziell bereitgestellte Middleware, um Daten der Bearbeitungsmaschine in der Datenbank zu speichern. Durch die Mittel wird ermöglicht, die Wartungskosten zu reduzieren und eine Struktur mit hohen Kosten zu vermeiden.

**[0013]** Komplizierte technische Ausdrücke, wie Trigger, Job und Aktion, welche verwendet werden im Design einer Vorrichtung und dergleichen zur Verknüpfung der Daten der Bearbeitungsmaschine mit der Datenbank, sind der Bedienperson, welche die NC-Vorrichtung und die Verarbeitungsmaschine bedienen, nicht vertraut. Die Bedienpersonen müssen diese technischen Ausdrücke auch nicht verstehen. Jedoch, im Hinblick auf die Informatisierung und verschiedene Veränderungen in sozialen Bedingungen innerhalb der letzten Jahre, insbesondere im Hinblick auf das Auftreten großer Datenmengen und dergleichen, gibt es offensichtlich einen weltweiten Trend, dass, gerade nachdem die NC-Vorrichtung und die Bearbeitungsmaschine die großen Datenmengen in Kooperation mit der Datenbank erzeugen, die gewünschten Daten von den großen Datenmengen leicht abgerufen und extrahiert werden sollten. Jedoch wird die oben erwähnte konventionelle Technologie nicht dazu geeignet erachtet, dass die NC-Vorrichtung und die Bearbeitungsmaschine leicht mit der Datenbank kooperieren können.

**[0014]** Bei der Verwendung einer üblichen Werkzeugmaschine sind eine DB und ein Personalcomputer für FA nicht immer notwendig. Jedoch, wenn die zunehmende Verbreitung der Automatisierung in den letzten Jahren und das Erfordernis der Nachverfolgbarkeit in Betracht gezogen werden, ist die Informationsverknüpfung zwischen der Werkzeugmaschine und der Datenbank unvermeidbar.

**[0015]** Um eine mühelose Datenverknüpfung zwischen der Verarbeitungsmaschine und der Datenbank zu ermöglichen, ist es wichtig, dass eine leichte Konfigurierbarkeit bereitgestellt wird. Jedoch ist es schwer zu sagen, ob die oben erwähnte konventionelle Technologie in der Lage ist, dass die NC-Vorrichtung und die Bearbeitungsmaschine zur Erreichung der erleichterten Konfigurierbarkeit mit der DB leicht miteinander kooperieren können.

**[0016]** Die vorliegende Erfindung wurde im Hinblick auf das oben genannte entworfen, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung zu erhalten, welche ausgebildet ist, Verknüpfung von Daten zwischen einer Bearbeitungsmaschine und einer Datenbank leicht und kostengünstig in einem System zu realisieren, in welchem Informationen von NC-Daten verknüpft sind mit einem Datenbank-Server.

#### Lösung des Problems

**[0017]** Um das oben angegebene Problem zu lösen und das Ziel zu erreichen, stellt die vorliegende Erfindung ein Informationsverknüpfungs-System mit den Merkmalen des beiliegenden Anspruchs 1 bereit. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den beiliegenden abhängigen Ansprüchen angegeben.

#### Vorteilhafte Effekte der Erfindung

**[0018]** Die vorliegenden Erfindung erzeugt den Effekt, dass es möglich ist, leicht und kostengünstig eine Verknüpfung von Daten zwischen einer Bearbeitungsmaschine und einer Datenbank zu realisieren in einem System, in welchem NC-Dateninformationen mit einem Datenbank-Server verknüpft sind.

#### Figurenliste

Die **Fig. 1** ist eine Abbildung, welche schematisch ein Beispiel der Konfiguration eines Informationsverknüpfungs-Systems illustriert, entsprechend einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 2** ist eine Darstellung, welche ein Konzept einer hierarchischen Struktur von einer Software illustriert, welche auf einem **FA** Personalcomputer betrieben wird.

Die **Fig. 3** ist ein Blockdiagramm, welches schematisch ein Beispiel des Konfigurationsbeispiels des **FA** Personalcomputers illustriert, welches eine Funktion der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung realisiert, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 4** ist eine Darstellung welche die Konfiguration der Funktion der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung illustriert, wobei die Vorrichtung durch Ausführen einer Middleware mit einer CPU des **FA** Personalcomputers realisiert ist, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 5** ist ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel eines Verarbeitungsverfahrens in der Middleware zeigt, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 6** ist ein Reihenfolge-Diagramm welches ein Beispiel eines Austauschverfahrens für Schemainformationen zwischen der Middleware und einem Datenbank-Server illustriert, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 7** ist eine Darstellung, welche ein Beispiel einer internen Datenkonfiguration einer NC-Vorrichtung illustriert.

Die **Fig. 8** ist eine Darstellung eines Bildes eines Display-Bildschirms, wobei ein Anzeigegerät des **FA** Personalcomputers durch eine HMI-Applikation, welche auf der Middleware, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, betrieben wird, veranlasst wird, den Display-Bildschirm anzuzeigen.

Die **Fig. 9** ist ein Reihenfolge-Diagramm, welches ein Beispiel eines Austauschverfahrens für interne Daten zwischen der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung (Middleware) und der NC-Vorrichtung illustriert, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 10** ist eine Darstellung, welches Informationen illustriert, die verwendet werden in der Erzeugung einer Mapping-Tabelle in einer Einheit der Middleware zur Erzeugung von Mapping-Tabellen, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 11** ist eine Darstellung, welche ein Beispiel von Mapping-Tabellen illustriert, welche durch Normalisierung erzeugt wurden.

Die **Fig. 12** ist ein Reihenfolge-Diagramm, welches ein Beispiel eines Austauschverfahrens für Daten der Mapping-Tabelle zwischen der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung (Middleware) und der NC-Vorrichtung illustriert, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 13** ist ein Blockdiagramm, welches schematisch ein Beispiel eines Hauptteils einer funktionalen Konfiguration eines Informationsverknüpfungs-System illustriert, welches eine Bearbeitungsmaschine und einen Datenbank-Server aufweist in der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 14** ist ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel eines Verfahrens in einem Informationsverknüpfungs-Task zeigt in der Verarbeitung der Informationsverknüpfung von der Bearbeitungsmaschine zum Datenbank-Server in dem Informationsverknüpfungs-System, welches die Bearbeitungsmaschine und den Datenbank-Server aufweist.

Die **Fig. 15** ist ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel eines Verfahrens in einem Informati-

onsverknüpfungs-Task zeigt in der Verarbeitung der Informationsverknüpfung vom Datenbank-Server zur Bearbeitungsmaschine in dem Informationsverknüpfungs-System, welches die Bearbeitungsmaschine und den Datenbank-Server aufweist.

#### Beschreibung der Ausführungsformen

**[0019]** Eine Ausführungsform einer Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist im Detail nachfolgend mit Bezug auf die Figuren erläutert. Es sei angemerkt dass die vorliegende Erfindung nicht beschränkt ist auf die folgende Beschreibung und entsprechend verändert werden kann innerhalb eines Bereiches, welcher nicht vom Geist der vorliegenden Erfindung abweicht.

#### Ausführungsform

**[0020]** Die **Fig. 1** ist eine Darstellung, welche schematisch ein Beispiel der Konfiguration eines Informationsverknüpfungs-Systems in dieser Ausführungsform illustriert. Das Informationsverknüpfungs-System hat einen Aufbau, in welchem die folgenden Komponenten verbunden sind über ein Netzwerk **150**, das eine elektrische Kommunikationsverbindung mit der Eignung, miteinander zu kommunizieren ist: eine CNC-Vorrichtung **20A**, welche eine NC-Vorrichtung ist, oder eine Bearbeitungs-Maschine **10B** und eine Bearbeitungs-Maschine **10C**, welche Bearbeitungsmaschinen **10** sind, welche NC-Vorrichtungen aufweisen (in der folgenden Erläuterung, wird eine NC-Vorrichtung und eine Bearbeitungsmaschine, welche eine NC-Vorrichtung aufweist, manchmal in gleicher Weise als NC-Vorrichtung bezeichnet), ein Datenbank-Server **100**, welcher eine Vorrichtung zur Speicherung von numerischen Steuerungsdaten ist, welche Daten (nachfolgend als NC-Daten bezeichnet) und dergleichen in einer Datenbank (im Nachfolgenden manchmal als DB bezeichnet) verwaltet, welche verwendet werden in der CNC-Vorrichtung **20A** oder in den Bearbeitungs-Maschinen **10B** und **10C**, und einen FA Personalcomputer **200**, welcher als Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung fungiert. Es sei angemerkt, dass die NC-Daten Daten sind, welche für eine spezifische Einrichtung einer NC-Vorrichtung ausgelegt sind. Zusätzliche Beispiele sind numerische Steuerungsdaten, welche verwendet werden in der Bearbeitung eines Werkstücks unter Verwendung einer Bearbeitungsmaschine, mit welcher die NC-Vorrichtung verbunden ist, oder unter Verwendung einer Bearbeitungsmaschine, welche die NC-Vorrichtung enthält, Bearbeitungsinformationen in der NC-Vorrichtung und dergleichen.

**[0021]** Als Bearbeitungsmaschine **10** können eine Laser-Bearbeitungsmaschine **10B**, welche ein Werk-

stück mit einem Laser bearbeitet, eine Maschine zur elektroerosiven Bearbeitung **10C**, welche ein Werkstück mit einer elektrischen Entladung bearbeitet, und dergleichen, verwendet werden.

**[0022]** Die Laser-Bearbeitungsmaschine **10B** ist eine Arbeitsmaschine, welche entwickelt wurde für den Gebrauch bei der Durchführung von Bearbeitungen, welche nicht durchgeführt werden können, wenn ein konventionelles Schneidwerkzeug oder zerspanendes Werkzeug verwendet wird. Es wird ein Laserstrahl für die Bearbeitung oder Zerspannung verwendet. Die Laser-Bearbeitungsmaschine **10B** weist eine Antriebseinheit **60B** auf, welche die Bearbeitung an einem Werkstück durchführt, und eine Steuerungseinheit **20B**, welche einen Befehl an die Antriebseinheit **60B** entsprechend einem NC-Programm gibt.

**[0023]** Die Bearbeitungsmaschine zur elektroerosiven Bearbeitung **10C** ist eine Bearbeitungsmaschine, welche auf einer Bearbeitungsmethode zur Entfernung von Teilen einer Werkstücks-Oberfläche durch Bogenentladung basiert. Die Bogenentladung wird wiederholend in kurzen Zyklen zwischen einer Elektrode und dem Werkstück erzeugt. Durch Verwendung der Bearbeitungsmaschine zur elektroerosiven Bearbeitung ist es möglich, eine komplizierte Kontur aus Hartmetall, extrem hartem Stahl, Titan, Karbid, oder dergleichen zu formen, welche nicht bearbeitet werden können durch konventionelle Bearbeitungstechniken. Die Bearbeitungsmaschine zur elektroerosiven Bearbeitung **10C** weist eine Antriebseinheit **60C** auf, welche die Bearbeitung an dem Werkstück durchführt, und eine Steuerungseinheit **20C**, welche einen Befehl an die Antriebseinheit **60C**, entsprechend einem NC-Programm gibt.

**[0024]** In der Laser-Bearbeitungsmaschine **10B** und in der Bearbeitungsmaschine zur elektroerosiven Bearbeitung **10C** sind die Steuerungseinheiten **20B** und **20C**, welche NC-Vorrichtungen sind, im Inneren integriert, um genau die Bewegung eines bearbeitenden Teils (Werkstück) zu steuern, und um Mikrobearbeitung zu realisieren. Es sei angemerkt, dass dies Beispiele sind, und die Bearbeitungsmaschinen nicht darauf beschränkt sind. Beispielsweise kann die vorliegende Ausführungsform auf jede Bearbeitungsmaschine angewandt werden, welche präzise die Bewegung eines Werkzeugs steuert und Mikrobearbeitung mit einer NC-Vorrichtung realisiert, welche im Inneren der Bearbeitungsmaschine integriert ist.

**[0025]** Der Datenbank-Server (in der Figur bezeichnet als DB Server) **100** stellt einen Server dar, welcher eine Datenbank im Inneren hat, in welcher ein Datenbank-Managementsystem betrieben wird. Der Datenbank-Server **100** führt eine Verarbeitung aus, wie eine Suche in der Datenbank, beispielsweise als Reaktion auf eine Anfrage von einem Client und gibt ein Verarbeitungs-Ergebnis zurück. Die meisten der

verschiedenen Server, welche derzeit in Verwendung sind, weisen einen Aufbau auf, in welchem eine Datenbank im Inneren installiert ist, um Informations-Management auszuführen. Daher bezieht sich jeder Server, in dessen Inneren eine Datenbank installiert ist, mit großer Wahrscheinlichkeit auf die vorliegende Ausführungsform, sogar wenn der Server nicht als Datenbank-Server bezeichnet wird. Daher kann ein Datenbank-Server in einem breiteren Sinn, welcher sich auf die vorliegende Ausführungsform bezieht, abgesehen von dem Datenbank-Server **100**, beispielsweise auch ein File-Server **110**, ein FTP- (file transfer protocol) Server **120**, ein Web-Server **130**, und ein App.- (Applikations-) Server **140** sein.

**[0026]** Der File-Server **110** ist eine Server Anlage, um eine Datei in einem Netzwerk, wie einem LAN (Local Area Network) oder WAN (Wide Area Network) freizugeben. Der FTP-Server **120** ist ein Server, welcher eine Übermittlung und ein Empfang einer Datei durchführt, unter Verwendung von FTP. Der Web-Server **130** tauscht Information aus, unter Verwendung von HTTP (Hyper Text Transfer Protocol), welches ein Typ eines Kommunikations-Protokolls ist. Wenn eine Anfrage von einem Web-Browser empfangen wird, welcher ein Client ist, übermittelt der Web-Server **130** entsprechend der Anfrage Informationen, wie ein HTML- (Hyper Text Markup Language) Dokument oder ein Bild. Der Web-Server **130** ist einer von wesentlichen Elementen zur Errichtung einer Website. Der Applikations-Server **140** repräsentiert einen Server, welcher eine Rolle spielt in der Ausführung eines Programms einer Applikations-Schicht in einem Drei-Schichten-Modell. Das Drei-Schichten-Modell ist konfiguriert, ein System für eine Aufgabe in drei Schichten zu untergliedern: einer Präsentations-Schicht, einer Anwendungs-Schicht und einer Daten-Schicht.

**[0027]** Der FA Personalcomputer **200** fungiert als Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung und ist beispielsweise konfiguriert als ein industrieller Personalcomputer (FA Personalcomputer). Der FA Personalcomputer **200** weist eine Middleware zwischen einer Mensch-Maschine-Schnittstellen- (Human Machine Interface; HMI) Applikation und einem Betriebssystem (operating system; OS) auf. Die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung ist realisiert, wenn die Middleware zur Realisierung einer Funktion der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung auf dem FA Personalcomputer betrieben wird. Die **Fig. 2** ist eine Darstellung, welche ein Konzept einer hierarchischen Struktur einer Software illustriert, welche auf dem FA Personalcomputer **200** betrieben wird. Wie in der **Fig. 2** gezeigt ist, ist eine Middleware **212** angeordnet über der Ebene des OS **211** und eine HMI-Applikation **213** ist angeordnet über der Middleware **212**.

**[0028]** Die **Fig. 3** ist eine Blockdarstellung, welche ein Beispiel der Konfiguration des FA Personalcomputers **200** schematisch illustriert, welche eine Funktion der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung realisiert. Wie in der **Fig. 3** gezeigt ist, hat der FA Personalcomputer **200** eine Konfiguration, in welcher folgende Komponenten verbunden sind über einen internen Bus **209**: ein Anzeigegerät **201**, wie ein LCD (Liquid Crystal Display), ein Eingabegerät **202**, wie ein Keyboard, eine CPU **203** welche eine arithmetische Rechenoperationen durchführt, ein nichtflüchtigen Speicher **204**, wie ein ROM (Read Only Memory), ein flüchtigen Speicher **205**, wie ein RAM (Random Access Memory), ein Speicher für die Anzeige **206**, welcher Informationen eines Anzeigebildschirm speichert, welche auf dem Anzeigegerät **201** angezeigt werden sollen, ein Interface für einen externen Speicher **207**, welches ein Interface zu einem abtrennbaren externen Speicher ist, wie zu einem Flash-Speicher, ein Kommunikations-Interface **208**, welches eine Kommunikation mit externen Vorrichtungen ausführt, und dergleichen.

**[0029]** Die CPU **203** steuert insgesamt den FA Personalcomputer **200**, liest unterschiedliche Programme, welche in den jeweiligen Speichern gespeichert sind und führt diese aus. Der Ablauf der HMI-Applikation **213**, der Middleware **212** und des OS **211** wird durch die CPU **203** ausgeführt. Das heißt, dass die Middleware **212**, welche ein Programm zur Unterstützung von Informationsverknüpfung ist, und welche im nichtflüchtigen Speicher **204** gespeichert ist, und welche ein Verarbeitungsverfahren der Funktion des Dienens als Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung beschreibt, in den flüchtigen Speicher **105** geladen wird und durch die CPU **203** ausgeführt wird.

**[0030]** Dieses Programm kann auf einem computerlesbaren Speichermedium gespeichert werden, wie einer Festplatte, einer CD (Compact Disc), einem ROM (Read Only Memory), einer MO (Magneto-Optical Disk), oder einer DVD (Digital Versatile Disk oder Digital Video Disk), oder, alternativ, kann dieses Programm auf einem Netzwerk (Kommunikationsverbindung) verteilt sein, wie dem Internet. In diesem Fall ist das Programm auf dem nichtflüchtigen Speicher **204** von einem Informationsverarbeitungs-Terminal gespeichert, welches verbunden ist über das Kommunikations-Interface **208**.

**[0031]** Die **Fig. 4** ist eine Darstellung, welche die Konfiguration der Funktion der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung illustriert, welche realisiert wird, wenn die Middleware **212** durch die CPU **203** des FA Personalcomputers **200** ausgeführt wird. Die Middleware **212** weist auf: eine Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221**, eine Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen **222**, eine Erzeugungseinheit für Mapping-

Tabellen **223**, und eine Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen **224**. Diese Komponenten können Informationen übermitteln zu und Informationen empfangen voneinander. Die Pfeile in der **Fig. 4** zeigen Flüsse der Informationen an.

**[0032]** Die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** kommuniziert mit dem Datenbank-Server **100**, benachrichtigt den Datenbank-Server **100** über eine Anfrage für Schemainformationen, und erfasst die Schemainformationen der DB vom Datenbank-Server **100**. Ein Schema bedeutet ein logischer Speicherort einer Liste, das heißt, eine Tabelle einer DB in einer DB-Speichereinheit des Datenbank-Servers **100**. Das Schema hat eine Funktion, welche ähnlich ist zu derjenigen eines Verzeichnisses in einem Dateisystem. Tabellen, welche miteinander in Beziehung stehen, werden in einem gleichen Schema gespeichert. Informationen der Konfiguration von NC-Daten in so einem Datenbank-Server **100** werden als Schemainformationen bezeichnet. Schemainformationen können zum Beispiel ein Tabellename und ein Spaltenname einer Tabelle sein, wobei sich die Tabelle in einer Datenbank befindet. Die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** stellt der Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** die Schemainformationen zur Verfügung.

**[0033]** Die NC-Vorrichtung weist im Inneren unterschiedliche Arten von Informationen auf, um die Bearbeitung auszuführen. Das heißt, in einem Speicher der NC-Vorrichtung sind gespeichert: ein NC-Programm, welches ein Bearbeitungsprogramm ist, welches zur Ausführung der Bearbeitung notwendig ist, Daten, welche durch das Bearbeitungsprogramm in einer arithmetischen Operation verwendet werden, oder welche als Ergebnis der arithmetischen Operation ausgegeben werden, NC-Daten, für welche die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server durchgeführt wird, und dergleichen. Diese Daten sind, jeweils entsprechend ihrer Verwendung, in der NC-Vorrichtung in einem flüchtigen oder nichtflüchtigen Speicher gespeichert. Gewöhnlicherweise zeigt die NC-Vorrichtung Informationen auf einer Anzeigeeinheit an, welche im Hauptkorpus der NC-Vorrichtung integriert ist, empfängt einen Befehl vom Operateur über eine Eingabeeinheit, welche sich in der Anzeigeeinheit befindet, und führt die Bearbeitung auf Basis des Inhalts des Befehls aus.

**[0034]** Die Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen **222** kommuniziert mit der NC-Vorrichtung, benachrichtigt die NC-Vorrichtung über eine Anfrage für NC-Speicherstruktur-Informationen, und erfasst die NC-Speicherstruktur-Informationen von der NC-Vorrichtung. Informationen der Speicherallokation im Speicher der NC-Vorrichtung für die NC-Daten, für welche innerhalb der NC-Vorrichtung die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server

**100** durchgeführt wird, werden als NC-Speicherstruktur-Informationen bezeichnet.

**[0035]** Die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** versorgt die HMI-Applikation **213**, welche sich über der Middleware **212** befindet, mit Schemainformationen der DB, welche durch die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** erfasst wurden, und mit NC-Speicherstruktur-Informationen der NC-Vorrichtung, welche durch die Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen **222** erfasst wurden. Folglich kann die HMI-Applikation **213** Informationen eines Speicherzieles der Tabelle der DB in dem Datenbank-Server **100** und Informationen eines Dateninhalts innerhalb der NC-Vorrichtung erkennen, sodass eine sogenannte „Visualisierung“ von Daten realisiert werden kann.

**[0036]** Die HMI-Applikation **213** zeigt die bereitgestellten Schemainformationen und die bereitgestellten Speicherstruktur-Informationen auf dem Anzeigegerät **201** des FA Personalcomputers **200** an. Ein Benutzer gibt über das Eingabegerät **202** Informationen zur Assoziations-Anweisung ein zur Anweisung einer Assoziation von einzelnen Elementen der Schemainformationen mit einzelnen Elementen der NC-Speicherstruktur-Informationen, auf Basis der Informationen der Schemainformationen und der NC-Speicherstruktur-Informationen, welche auf dem Anzeigegerät **201** angezeigt sind.

**[0037]** Die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** empfängt die Informationen zur Assoziations-Anweisung, welche durch den Benutzer über das Eingabegerät **202** eingegeben wurden, und erzeugt eine Mapping-Tabelle, welche Kombinationsinformationen repräsentiert, und welche Kombinationen von zu verknüpfenden Schemainformationen der Datenbank mit NC-Speicherstruktur-Informationen der NC-Vorrichtung angibt. Das heißt, dass die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** auf der Basis der Informationen für die Assoziations-Anweisung eine Mapping-Tabelle erzeugt, welche Informationen für die Informationsverknüpfung repräsentiert, und in welcher die einzelnen Elemente der Schemainformationen und die einzelnen Elemente der NC-Speicherstruktur-Informationen miteinander assoziiert und gemappt sind. Die Informationen zur Informationsverknüpfung werden bei der Durchführung der Informationsverknüpfung der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung und dem Datenbank-Server **100** verwendet. Die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** übermittelt die erzeugte Mapping-Tabelle schließlich zu der Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen **224**.

**[0038]** Die NC-Vorrichtung übermittelt einen Informationsverknüpfungs-Befehl für den Zugriff auf die Datenbank in dem Datenbank-Server **100** und führt eine Informationsverknüpfung von NC-Daten, welche

numerische Steuerungsdaten sind, zwischen der NC-Vorrichtung und dem Datenbank-Server **100** aus, um die Daten, welche in dem Datenbank-Server **100** gespeichert sind, und welche NC-Daten der NC-Vorrichtung sind, mit Daten abzugleichen, welche durch die NC-Vorrichtung erfasst wurden. Die NC-Vorrichtung greift auf die Mapping-Tabelle zurück, wenn der Informationsverknüpfungs-Befehl erzeugt wird. Die Mapping-Tabelle repräsentiert Kombinationsinformationen für die Assoziierung, in Bezug auf die NC-Daten, der Schemainformationen, welche Informationen des Speicherziels der Tabellen der DB im Datenbank-Server **100** sind, mit den NC-Speicherstruktur-Informationen, welche Informationen über die Speicheralkotation für NC-Daten innerhalb der NC-Vorrichtung sind, wobei für die NC-Daten die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100** durchgeführt wird.

**[0039]** Dadurch hat die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** eine Funktion einer Einheit zur Bereitstellung von Schemainformationen, welche die HMI-Applikation **213** mit Schemainformationen der DB versorgt, eine Funktion einer Einheit zur Bereitstellung von NC-Vorrichtungs-Speicherstruktur-Informationen, welche die HMI-Applikation **213** mit Speicherstruktur-Informationen der NC-Vorrichtung versorgt, und eine Funktion des Erzeugens der Mapping-Tabelle auf der Basis der Schemainformationen, der Speicherstruktur-Informationen und der Informationen zur Assoziations-Anweisung.

**[0040]** Es sei angemerkt, dass in der obigen Erläuterung die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** der HMI-Applikation **213** Schemainformationen und Speicherstruktur-Informationen bereitstellt. Jedoch kann auch eine andere Ausführung bereitgestellt werden, in welcher die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** der HMI-Applikation **213** Schemainformationen bereitstellt und die Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen **222** der HMI-Applikation **213** NC-Speicherstruktur-Informationen bereitstellt.

**[0041]** Die Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen **224** empfängt die Mapping-Tabelle, welche durch die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** erzeugt wurde und übermittelt die Mapping Tabelle an die NC-Vorrichtung.

**[0042]** Dadurch ist die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung konfiguriert zur Verwendung des FA Personalcomputers **200** und der Middleware **212**. Folglich ist ein speziell bereitgestelltes Terminal für Informationsverarbeitung zur Verknüpfung der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung und der Datenbank nicht notwendig. Dadurch werden keine Kosten, wie Instandhaltungskosten des Terminals für Informationsverarbeitung erzeugt, und dadurch ist es möglich, kostengünstig eine Verknüpfung

der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung und der Datenbank zu realisieren.

**[0043]** Der FA Personalcomputer **200** ist mit der NC-Vorrichtung und mit dem Datenbank-Server **100** über das Netzwerk **150** verbunden. Daher muss der FA Personalcomputer **200** nicht an einem Arbeitsplatz angeordnet werden, wo sich die NC-Vorrichtung befindet, so dass sich die Standfläche am Arbeitsplatz nicht erhöht.

**[0044]** Nun wird die Verarbeitung in der Middleware **212** erläutert. Die **Fig. 5** ist ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel eines Ablaufs der Verarbeitung in der Middleware **212** aufzeigt. Zunächst übermittelt die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** dem Datenbank-Server **100** eine Anfrage nach Schemainformationen der DB.

**[0045]** Der Datenbank-Server **100** übermittelt die Schemainformationen zu der Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** als Reaktion auf die Anfrage nach den Schemainformationen. Die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** empfängt die Schemainformationen, welche vom Datenbank-Server **100** übermittelt werden, und erfasst die Schemainformationen (Schritt **S110**). Die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** übermittelt die erfassten Schemainformationen zu der Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223**.

**[0046]** Danach übermittelt die Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen **222** der NC-Vorrichtung eine Anfrage nach NC-Speicherstruktur-Informationen. Die NC-Vorrichtung übermittelt als Reaktion auf die Anfrage nach den NC-Speicherstruktur-Informationen, die NC-Speicherstruktur-Informationen zu der Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen **222**. Die Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen **222** empfängt die NC-Speicherstruktur-Informationen, übermittelt von der NC-Vorrichtung, und erfasst die NC-Speicherstruktur-Informationen (Schritt **S120**). Die Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen **222** übermittelt die erfassten NC-Speicherstruktur-Informationen zu der Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223**.

**[0047]** Danach übermittelt die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** die Schemainformationen der DB und die Speicherstruktur-Informationen zu der HMI-Applikation **213**. Die HMI-Applikation **213** empfängt die Schemainformationen und die Speicherstruktur-Informationen und ist so konfiguriert, dass die Schemainformationen und die Speicherstruktur-Informationen auf dem Anzeigegerät **201** des FA Personalcomputers **200** angezeigt werden. Der Benutzer gibt durch das Eingabegerät **202**, auf Basis von Informationen der Schemainformationen und der Speicherstruktur-Informationen, welche auf dem Anzei-

gerät **201** angezeigt werden, Informationen zur Assoziations-Anweisung ein, zur Anweisung von Assoziation der Schemainformationen und der Speicherstruktur-Informationen.

**[0048]** Die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** empfängt durch die HMI-Applikation **213** die Informationen zur Assoziations-Anweisung, welche über das Eingabegerät **202** eingegeben wurden. Die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** erzeugt eine Mapping-Tabelle auf Basis der Informationen zur Assoziations-Anweisung (Schritt **S130**). Dann übermittelt die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** die erzeugte Mapping-Tabelle zur Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen **224**.

**[0049]** Die Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen **224** empfängt die Mapping-Tabelle, welche übermittelt wurde von der Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** und übermittelt die Mapping-Tabelle zur NC-Vorrichtung (Schritt **S140**).

**[0050]** Es sei angemerkt, dass die NC-Vorrichtung die Mapping-Tabelle speichert, wenn sie die Mapping-Tabelle, welche übermittelt wird von der Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen **224**, empfängt. Die NC-Vorrichtung erkennt dann anhand des Inhalts der Mapping-Tabelle die Allokation von Daten des Speichers innerhalb der NC-Vorrichtung, sowohl als auch Schemata der DB, und fügt die NC-Daten, welche sich in der NC-Vorrichtung befinden, in den Datenbank-Server **100** ein.

**[0051]** Nachfolgend wird der Austausch von Schemainformationen zwischen der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung (Middleware **212**) und dem Datenbank-Server **100** erläutert. Die **Fig. 6** ist ein Reihenfolge-Diagramm, welches ein Beispiel eines Austauschverfahrens eines DB-Tabellennamens und eines Spaltennamens zwischen der Middleware **212** und dem Datenbank-Server **100** illustriert, wobei der DB-Tabellenname und der Spaltenname als Schemainformationen dienen.

**[0052]** Als erstes wird eine DB-Verbindung aufgebaut zum Absichern einer Session zwischen der Middleware **212** und dem Datenbank-Server **100**. Genauer gesagt, erkennt die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen den Datenbank-Server **100**, mit welchem eine Verbindung aufgebaut werden soll, anhand von Einstellungen, welche im Voraus vorgenommen wurden, übermittelt dem Datenbank-Server **100** eine Anfrage für eine DB-Verbindung und führt eine Verarbeitung für eine DB-Öffnung aus zur Öffnung der Datenbank (Schritt **S210**).

**[0053]** Der Datenbank-Server **100** übermittelt als Antwort auf die Anfrage für die DB-Verbindung, eine DB-Verbindungs-Antwort zu der Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221**, um die DB-

Verbindung zu akzeptieren (Schritt **S220**). Eine Serie von Abläufen eines solchen Aufbaus einer DB-Verbindung wird genau durch die **DB** definiert, zu welcher eine Verbindung aufgebaut werden soll. Generell werden, unter Verwendung der TCP/IP Kommunikation, eine IP-Adresse der **DB**, zu welcher die Verbindung aufgebaut werden soll, oder ein Hostname, eine Portnummer oder ein Benutzername mit einem Passwort als Parameterinformationen bereitgestellt. Dann ist die Verbindung zur **DB** aufgebaut.

**[0054]** Danach übermittelt die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** eine Anfrage zur Versionsüberprüfung zu dem Datenbank-Server **100** zur Überprüfung einer Version der **DB**, zu welcher die Verbindung aufgebaut werden soll (Schritt **S230**). Der Datenbank-Server **100** übermittelt als Antwort auf die Anfrage zur Versionskontrolle eine Versionsantwort an die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** zur Information darüber, was die Version der **DB** ist (Schritt **S240**). Die Kontrolle der Version der **DB** wird ausgeführt, da, abhängig vom Typ der **DB**, die zu verwendenden SQL-Sätze je nach Version unterschiedlich sind.

**[0055]** Anschließend gibt die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen einen SQL-Satz heraus, welcher ein SQL-Befehl zur Anfrage für die Erfassung eines Tabellennamens einer Tabelle ist, welche in der **DB** gespeichert ist, und übermittelt den SQL-Satz zum Datenbank-Server **100** (Schritt **S250**). Beispielsweise, wenn alle Tabellennamen in der **DB** angefragt werden, wird ein SQL-Befehl „select \* from all\_tables;“ herausgegeben. Zur Beantwortung des SQL-Befehls übermittelt der Datenbank-Server **100** eine Tabellennamen-Antwort an die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** zur Information darüber, was der Tabellenname ist (Schritt **S260**).

**[0056]** Anschließend gibt die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** einen SQL-Satz heraus, welcher ein SQL-Befehl zur Anfrage für die Erfassung eines Spaltennamens ist in der Tabelle, welche in der **DB** gespeichert ist, und übermittelt den SQL-Satz zum Datenbank-Server **100** (Schritt **S270**). Beispielsweise, wenn ein Verbindungsziel ein SQL-Server (eingetragene Marke) ist, wird ein SQL-Befehl „sp\_columns [table name]“ herausgegeben. Wenn das Verbindungsziel Oracle (eingetragene Marke) ist, wird ein SQL Befehl „select \* from USER\_TAB\_COLUMNS where TABLE\_NAME = 'table name' order by COLMN\_ID“ herausgegeben.

**[0057]** Zur Beantwortung des SQL-Befehls übermittelt der Datenbank-Server **100** zur Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** eine Spaltennamen-Antwort zur Information darüber, was der Spaltenname ist (Schritt **S280**). Wenn die Spaltennamen-Antwort empfangen wird, übermittelt die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** ein ACK,

welches die Beendigung des Empfangs an die NC-Vorrichtung anzeigt (Schritt **S290**). Dadurch wird ein Mechanismus zum Empfang von notwendigen Informationen bereitgestellt durch Übermittlung von passenden SQL-Sätzen in einer Form, welcher den Spezifikationen der Target-DB angepasst ist, welche eine der kommerziell erhältlichen **DB** ist.

**[0058]** Es sei angemerkt, dass die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** den erfassten Tabellennamen und den erfassten Spaltennamen an die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** übermittelt.

**[0059]** Nun wird der Austausch von einer internen Datenstruktur der NC-Daten in der NC-Vorrichtung zwischen der Middleware **212** und der NC-Vorrichtung erläutert. Ein Konfigurationsbeispiel für interne Daten der NC-Vorrichtung wird erläutert. Die **Fig. 7** ist eine Darstellung, welche ein Beispiel einer internen Datenstruktur der NC-Vorrichtung illustriert. Die internen Daten der NC-Vorrichtung, welche in der **Fig. 7** dargestellt sind, sind klassifiziert in einer Vielzahl „großer Segmente“. Jedes dieser „großen Segmente“ ist weiter unterteilt in mehrere „kleine Segmente“. Eine „Kennzeichnung“ ist jedem „kleinen Segment“ zugeordnet. Eine Information des „Datentyps“, welche den Umfang speicherbarer Information angibt, ist jeder „Kennzeichnung“ zugeordnet. In dem Beispiel, welches in der **Fig. 7** dargestellt ist, sind beispielsweise die Daten der Nr. 1 bis Nr. 4 klassifiziert im „großen Segment“ „System-Informationen“. Unter denjenigen Daten, welche in „System-Informationen“ klassifiziert sind, sind die Daten der Nr. 3 klassifiziert im „kleinen Segment“ „Gesamtzahl der gesteuerten Achsen“ und ihnen ist die Kennzeichnung „TotalNumberOfControlledAxes“ zugeordnet. Dieser Kennzeichnung ist als „Datentyp“ „Short“ zugeordnet. Es sei angemerkt, dass die internen Daten, welche in der **Fig. 7** gezeigt sind, nur ein Beispiel interner Daten der NC-Vorrichtung repräsentieren. Natürlich kann die NC-Vorrichtung nicht alleine mit diesen Daten betrieben werden. Jedoch wird die Bearbeitung durchgeführt unter Verwendung von Speicherinformationen welche generell so, oben erläutert konfiguriert sind.

**[0060]** Die **Fig. 8** ist eine Darstellung eines Bildes eines Display-Bildschirms, wobei ein Anzeigegerät **201** des **FA** Personalcomputers **200** durch die HMI-Applikation **213**, welche auf der Middleware **212**, entsprechend der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, betrieben wird, veranlasst wird, den Display-Bildschirm anzuzeigen. Die **Fig. 8** zeigt ein Beispiel eines Bildschirms, welches zeigt, wie Informationen, welche von dem Datenbank-Server und von der NC-Vorrichtung gespeichert sind, gemappt werden. In einem oberen Bereich des Display-Bildschirms, welcher in der Figur gezeigt wird, wird durch Illustration von Darstellungen des Datenbank-Servers und der NC-Vorrichtung ein Bild gezeigt, welches die di-

rekten Verbindung zwischen dem Datenbank-Server und der NC-Vorrichtung repräsentiert.

**[0061]** In einer Region des Display-Bildschirms unterhalb der Darstellung des Datenbank-Servers sind Tabellen angeordnet, welche in der DB enthalten sind, und Spalten, welche in jeder der Tabellen enthalten sind. In dem Beispiel, welches in der **Fig. 8** gezeigt ist, sind die Spalten **1** bis **n**, welche Spalten sind, welche in den jeweiligen Tabellen enthalten sind, gezeigt für die Tabelle 1 bis zur Tabelle **n**. In einer Region unterhalb der Darstellung der NC-Vorrichtung sind Informationen für jedes der großen Segmente gezeigt, welche in der NC-Vorrichtung enthalten sind, wobei die großen Segmente nebeneinander angeordnet sind. Ferner sind Informationen gezeigt für Kennzeichnungen, welche in den großen Segmenten enthalten sind.

**[0062]** Um die Kennzeichnungen mit den Spalten zu verbinden, gibt der Benutzer mit dem Eingabegerät **202** Informationen zur Assoziations-Anweisung ein, um eine Assoziation zwischen den Kennzeichnungen und den Spalten anzuweisen. Das heißt, um die Kennzeichnungen und die Spalten zu verbinden, erzeugt der Benutzer Beziehungslinien zwischen den Kennzeichnungen und den Spalten auf dem Bildschirm. Durch das Zeichnen der Beziehungslinien auf dem Bildschirm, welche durch die HMI-Applikation **213** angezeigt werden, werden die Kennzeichnungen mit den Spalten assoziiert, um anzuzeigen, welchen Spalten die Daten der Kennzeichnungen zugeordnet sind. Zu jeder der Beziehungslinien wird eine Beziehungslinien-ID zugeordnet. Der Benutzer ordnet jeder der Beziehungslinien-IDs ein Verarbeitungsverfahren für Daten und ein Ablauf-Timing für die Daten als Parameter zu und gibt diese ein.

**[0063]** Das Verarbeitungsverfahren für die Daten und das Ablauf-Timing für die Daten definieren Bedingungen, welche anweisen, welche Art von Operation in der Datenbank implementiert werden sollen für diejenigen NC-Daten, für welche die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100** durchgeführt wird. Die Art der Operation erfolgt entsprechend einem Befehl, welcher von der NC-Vorrichtung zum Datenbank-Server **100** übermittelt wird. In anderen Worten sind dies Bedingungen für Aktionen im Datenbank-Server **100** zu einem Zeitpunkt, wenn die NC-Vorrichtung die NC-Daten vom Inneren der NC-Vorrichtung in den Datenbank-Server **100** einfügt, entsprechend dem Inhalt der Mapping-Tabelle. Das Verarbeitungsverfahren für die Daten gibt für die NC-Daten, für welche die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100** durchgeführt wird, an, welche Art von Operation in der Datenbank implementiert werden soll. Das Ablauf-Timing für die Daten gibt an, welche Art von Timing für die oben genannte Operation für die Daten der Datenbank implementiert werden soll.

**[0064]** Beispiele für das Verarbeitungsverfahren für die Daten umfassen „INSERT“, um ein Hinzufügen der Daten in die Datenbank anzuweisen, „UPDATE“, um ein Aktualisieren der Daten in der Datenbank anzuweisen, und „SELECT“, um eine Erfassung der Daten in der Datenbank anzuweisen.

**[0065]** Wenn der Benutzer die oben genannte Tätigkeit für alle Spalten und alle Kennzeichnungen, für welche die Informationsverknüpfung durchgeführt werden muss, ausführt, ist die Bedienung durch den Benutzer beendet. Hierbei wird beispielsweise, wie in der **Fig. 8** gezeigt ist, eine Beziehungslinie zwischen einer Spalte **2** der Tabelle **1** und einer Kennzeichnung **n** des großen Segments **1** erzeugt, welche dadurch gemappt werden. Eine Beziehungslinie wird auch zwischen einer Spalte **n** der Tabelle **1** und einer Kennzeichnung **n** des großen Segments erzeugt, welche dadurch gemappt werden. Darüber hinaus wird eine Beziehungslinie zwischen einer Spalte **1** der Tabelle **3** und einer Kennzeichnung **1** des großen Segments **1** erzeugt, welche dadurch gemappt werden.

**[0066]** Die **Fig. 9** ein Reihenfolge-Diagramm, zur Illustration eines Beispiels eines Austauschverfahrens interner Daten zwischen der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung (Middleware **212**) und der NC-Vorrichtung. Um NC-Speicherstruktur-Informationen zu erfassen, welche Informationen der Speicherallokation für den Speicher in der NC-Vorrichtung sind, übermittelt zuerst die Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen zu der NC-Vorrichtung eine Zuordnungs-Ausleseanfrage, um eine Auslesung von Zuordnungs-Informationen des Speichers in der NC-Vorrichtung für NC-Daten innerhalb der NC-Vorrichtung anzufragen, für welche eine Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100** durchgeführt werden soll (Schritt **S310**). Die NC-Vorrichtung übermittelt zur Beantwortung der Zuordnungs-Ausleseanfrage, eine Gesamtzahl-Kennzeichnungs-Antwort, um eine Benachrichtigung über die Gesamtzahl von Kennzeichnungen der NC-Daten zu senden, für welche die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100** durchgeführt wird (Schritt **S320**).

**[0067]** Danach übermittelt die Erfassungseinheit für NC-Speicherzuordnungs-Informationen eine Gesamt-Kennzeichnungs-Auslese-Anfrage an die NC-Vorrichtung, um eine Auslesung aller Kennzeichnungen anzufragen (Schritt **S330**). Die NC-Vorrichtung übermittelt eine Kennzeichnungs-Antwort zur Erfassungseinheit für NC-Speicherzuordnungs-Informationen **222**, um für jede der Kennzeichnungen der Gesamtzahl an Kennzeichnungen eine Benachrichtigung über den Inhalt der Kennzeichnung zu senden (Schritt **S340**). Es sei hierzu angemerkt, dass Informationen zum „Datentyp“, welche der Kennzeich-

nung hinzugefügt sind, zusammen mit der Kennzeichnungen-Antwort übermittelt werden.

**[0068]** Die Erfassungseinheit für NC-Speicherzuordnungs-Informationen **222** kann ein Verfahren eines Anfragens eines Auslesens von Kennzeichnungen separat für jede der großen Segmente durchführen, anstatt das gleichzeitige Auslesen aller Kennzeichnungen anzufragen. In diesem Fall übermittelt die NC-Vorrichtung die Kennzeichnungen zu der Erfassungseinheit für NC-Speicherzuordnungs-Informationen **222** separat für jede der großen Segmente.

**[0069]** Wenn alle Kennzeichnungs-Antworten empfangen sind, übermittelt die Erfassungseinheit für NC-Speicherzuordnungs-Informationen ein ACK zu der NC-Vorrichtung, welches die Beendigung des Empfangs anzeigt (Schritt **S350**). Es sei darauf hingewiesen, dass die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** die erfassten Informationen von Kennzeichnungen und Datentypen, welche eine interne Datenkonfigurationen der NC-Vorrichtung angeben, übermittelt zur Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223**.

**[0070]** Nun wird die Erzeugung einer Mapping-Tabelle in der Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** erläutert. Die **Fig. 10** ist eine Darstellung, welche Tabellennamen und Spaltennamen von Tabellen im Datenbank-Server **100** illustriert, und welche Informationsteile sind, welche für die Erzeugung einer Mapping-Tabelle in der Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** verwendet werden. Ferner ist die **Fig. 10** eine Darstellung einer internen Datenkonfiguration, welche die NC-Vorrichtung hat. Die **Fig. 10(a)** illustriert die Tabellennamen und die Spaltennamen der Tabellen, welche der Datenbank-Server **100** hat. Die **Fig. 10(b)** illustriert die interne Datenkonfiguration, welche die NC-Vorrichtung hat.

**[0071]** Die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** erzeugt eine Mapping-Tabelle, welche erhalten wird durch Mappen und Tabellieren von Kombinationen zwischen Kennzeichnungen einerseits und andererseits Unterkombinationen von Tabellennamen und Spaltennamen in der jeweiligen Tabelle des Datenbank-Servers **100**. Das Mappen wird ausgeführt auf Basis des Inhalts der Informationen zur Assoziations-Anweisung, welche mittels der HMI-Applikation **113** festgelegt werden, das heißt, einerseits der Inhalt der Kombination, welche angewiesen wird durch die Beziehungslinien und ferner der Informationen des Verarbeitungsverfahrens für die Daten und der Information des Ablauf-Timings für die Daten. Das Verarbeitungsverfahren und das Ablauf-Timing sind Parameter, die angegeben werden für jede der Beziehungslinien-IDs. Die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen **223** übermittelt die erzeugte Mapping-Tabelle zu der Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen **224**.

**[0072]** Beim Tabellieren werden die Kombinationen unterteilt in Kombinationen von Spalten mit Kennzeichen einerseits und Kombinationen mit Aktionen andererseits und in zwei Tabellen normalisiert unter Verwendung der Beziehungslinien-IDs als Hauptschlüssel. Die Hauptschlüssel sind die Beziehungslinien-IDs. Die **Fig. 11** ist eine Darstellung, welche ein Beispiel der Mapping-Tabelle illustriert, welche durch die Normalisierung erzeugt wurde. Die **Fig. 11(a)** ist eine Darstellung, welche ein Beispiel einer Mapping-Tabelle (Tabelle 1) illustriert, welche erzeugt wurde durch Kombinationen von (Tabelle, Spalte) und (Kennzeichnung) unter Verwendung der Beziehungslinien-IDs als Hauptschlüssel. Die **Fig. 11(b)** ist eine Darstellung, welche ein Beispiel einer Mapping-Tabelle (Tabelle 2) illustriert, welche erzeugt wurde durch Kombinationen mit Aktionen unter Verwendung der Beziehungslinien-IDs als Hauptschlüssel.

**[0073]** Durch das Erzeugen der normalisierten Mapping-Tabelle ist es möglich, die Redundanz von Informationen in der Mapping-Tabelle zu reduzieren, Informationen der Mapping-Tabelle, welche zu der NC-Vorrichtung übermittelt wird, zu reduzieren, und eine Auslastung zu reduzieren zum Zeitpunkt, wenn die NC-Vorrichtung einen SQL-Satz erzeugt.

**[0074]** Die **Fig. 12** ist ein Reihenfolge-Diagramm zur Illustration eines Beispiels eines Austauschverfahrens für Daten der Mapping-Tabelle zwischen der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung (Middleware **212**) und der NC-Vorrichtung. Die Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen **224** übermittelt die Mapping-Tabelle zur NC-Vorrichtung (Schritt **S410**). Wenn die Mapping-Tabelle empfangen wird, speichert die NC-Vorrichtung die Mapping-Tabelle im Speicher und übermittelt ein ACK, welches die Beendigung des Empfangs für die Übermittlungseinheit für Mapping-Tabelle **24** anzeigt (Schritt **S420**).

**[0075]** Es sei darauf hingewiesen dass nach dem Bereitstellen der Daten der Mapping-Tabelle für die NC-Vorrichtung, die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung (Personalcomputer **200** für FA) die Rolle der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung beendet hat und daher vom Netzwerk **150** getrennt wird. Da die Mapping-Tabelle in der NC-Vorrichtung gespeichert ist, ist die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung nicht notwendig für den aktuellen Betrieb des Systems, welches aus der NC-Vorrichtung und dem Datenbank-Server **100** besteht.

**[0076]** Als nächstes wird ein Beispiel einer Verknüpfungsverarbeitung von NC-Daten beschrieben, zwischen der NC-Vorrichtung und dem Datenbank-Server **100**. Die Verknüpfungsverarbeitung wird unter Verwendung der Mapping-Tabelle ausgeführt. Die **Fig. 13** ist eine Blockdarstellung, welche schematisch ein Beispiel eines Hauptteils einer funktionalen Kon-

figuration eines Informationsverknüpfungs-Systems der vorliegenden Ausführungsform illustriert, welches die Bearbeitungsmaschine **10** und den Datenbank-Server **100** aufweist. Das Informationsverknüpfungs-System hat eine Konfiguration, in welcher die Bearbeitungsmaschine **10** und der Datenbank-Server **100**, das heißt die Vorrichtung zur Speicherung von numerischen Steuerungsdaten, über ein Netzwerk verbunden sind.

**[0077]** Der Datenbank-Server **100** weist beispielsweise eine Einheit zur Übermittlung und zum Empfang von Informationsverknüpfungs-Befehlen **101**, eine Datenbank-Speichereinheit **102** und eine Datenbank-Management-Einheit **103** auf. Die Einheit zur Übermittlung und zum Empfang von Informationsverknüpfungs-Befehlen **101** übermittelt und empfängt von der Bearbeitungsmaschine **10** einen Informationsverknüpfungs-Befehl zur Verknüpfung der Datenbank in der Datenbank-Speichereinheit **102** mit einigen bestimmten spezifischen NC-Informationen, welche von der NC-Vorrichtung oder der Bearbeitungsmaschine **10**, in welcher die NC-Vorrichtung (Befehlseinheit **20**) integriert ist, gespeichert sind. Die Datenbank-Speichereinheit **102** speichert, in Form einer Datenbank, NC-Informationen, welche intern in der Bearbeitungsmaschine **10** vorliegen. Für die NC-Informationen in der Datenbank wird die Informationsverknüpfung mit der Bearbeitungsmaschine **10** durchgeführt. Die Datenbank-Speichereinheit **102** hat eine Vielzahl von Schemata. Die Datenbank-Management-Einheit **103** führt eine Verarbeitung für eine Zugriffs-Anfrage auf die Datenbank **100** der Datenbank-Speichereinheit **102** aus. Die Datenbank-Management-Einheit **103** führt eine Verarbeitung zum Bereitstellen von Schemainformationen für die Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen **221** durch, wie dies oben erläutert wurde.

**[0078]** Die Bearbeitungsmaschine **10** weist eine Steuereinheit **20** und eine Antriebseinheit **60** auf, welche eine Bearbeitungseinheit ist. Die Antriebseinheit **60** weist einen Hauptspindelmotor **61** als Antrieb für die Rotation einer Hauptspindel auf, welche durch einen Hauptspindel-Verstärker **62** gesteuert wird, den Spindelverstärker **62**, welcher die Hauptspindel dreht durch Ansteuern des Hauptspindel-Motors **61**, einen Servomotor **63**, welcher eine Steuerung von Positionen und Geschwindigkeiten eines Werkzeugs und dergleichen durchführt mit einem Servoverstärker **64**, der Servoverstärker **64**, welcher den Servomotor **63** ansteuert, einen Endschalter, einen Sensor und andere Schalter **65**, welche Einheiten zur Erzeugung eines Eingabesignals sind, welche einen Vorrichtungsstatus der Bearbeitungsmaschine **10** erfassen, und einen Schütz, eine Magnetspule, und eine Lampe und dergleichen **66**, welche Betriebseinheiten sind, welche entsprechend einer Anweisung von der Steuerungseinheit **20** arbeiten.

**[0079]** Die Steuerungseinheit **20** weist eine NC-Steuereinheit **30**, ein NC-Bedienpanel **50**, und eine Programm-Erzeugungsvorrichtung **55** auf. Das NC-Bedienpanel **50** weist eine Anzeige zur Anzeige von Informationen zur Bedienung der NC-Steuereinheit **30** auf und eine Bedientaste, welche einen Befehl zur NC-Steuereinheit **30** abgibt. Die Programm-Erzeugungsvorrichtung **55** erzeugt ein Bearbeitungsprogramm (NC-Programm), welches, in Form eines Befehls zur NC-Steuereinheit **30**, einen Werkzeugpfad repräsentiert, eine Bearbeitungsbedingung, oder dergleichen, welche notwendig sind für die Bearbeitung in der Bearbeitungsmaschine **10**. Das Bearbeitungsprogramm kann durch Laden von der Programm-Erzeugungsvorrichtung **55** auf die NC-Steuereinheit **30** oder durch direktes Eingeben über das NC-Bedienpanel **50** erzeugt werden, und kann dadurch in der NC-Steuereinheit **30** implementiert werden.

**[0080]** Die NC-Steuereinheit **30** weist eine CPU **31**, einen Speicher **32**, ein externes I/F **33**, welches ein Kommunikationsinterface mit einer externen Vorrichtung, wie die Programm-Erzeugungsvorrichtung **55**, ist, ein Bedienpanel I/F **34**, welches ein Kommunikationsinterface zum NC-Bedienpanel **50** ist, ein Hauptspindel-Steuerungs-I/F **35**, welches ein Kommunikationsinterface zum Hauptspindel-Verstärker **62** ist, ein Servosteuerungs-I/F **36**, welches ein Kommunikationsinterface zum Servoverstärker **64** ist, ein I/F für digitale Eingaben **37**, welches ein Kommunikationsinterface zum Endschalter, zum Sensor, und zu den anderen Schaltern **65** ist, und ein I/F für digitale Ausgaben **38**, welches ein Kommunikationsinterface zum Schütz, zur Magnetspule, zur Lampe und dergleichen **66** ist.

**[0081]** Im Speicher **32** sind gespeichert: ein Bearbeitungsprogramm (NC-Programm), welches notwendig ist zur Durchführung einer Bearbeitung, Daten, welche in einer arithmetischen Operation verwendet werden durch das Bearbeitungsprogramm, Daten, welche als Ergebnis der arithmetischen Operation ausgegeben werden, und NC-Daten, für welche die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100** durchgeführt wird. Diese Daten sind gespeichert in einem flüchtigen Speicher oder einem nichtflüchtigen Speicher, jeweils entsprechend der Verwendung der Daten.

**[0082]** Im Speicher **32** wird ein Informationsverknüpfungs-Programm zur Ausführung der Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100** gespeichert. In der vorliegenden Ausführungsform werden Mechanismen für die Durchführung der Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100** implementiert durch Integration in einem Informationsverknüpfungs-Task innerhalb der NC-Vorrichtung (Steuerungseinheit **20**) und durch Implementieren der Mechanismen in der Bearbeitungsmaschine **10**. Im Speicher **32** wird die Mapping-Tabelle gespeichert,

welche erfasst wurde durch die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung.

**[0083]** Der Task zur Informationsverknüpfung **70** weist einen Abschnitt zur Erfassung von NC-Daten **71** auf, welcher ein Mittel zum Erfassen von numerischen Steuerungsdaten ist, einen Abschnitt zur Akkumulierung der erfassten NC-Daten **72**, welcher ein Mittel zur Akkumulierung der numerischen Steuerungsdaten ist, einen Abschnitt zur Informationsverknüpfung **73**, welcher die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100** durchführt, einen Abschnitt zur Akkumulierung von NC-Daten für die Aktualisierung **74**, und einen Abschnitt zur Aktualisierung der NC-Daten **75**.

**[0084]** Der Abschnitt zur Erfassung von NC-Daten **71** erkennt die Allokation der Daten des Speichers **32** der Bearbeitungsmaschine **10** (NC-Steuerungseinheit **30**) und die Schemata der DB auf Basis des Inhalts der Mapping-Tabelle, welche in einem Abschnitt zur Speicherung von Mapping-Tabellen **76** gespeichert ist, welcher im Speicher **32** bereitgestellt ist, und auf Basis einer Bedingung für die Erfassung der NC-Daten, welche im Voraus festgelegt wurde, und erfasst NC-Daten vom Speicher **32** der Bearbeitungsmaschine **10** (NC-Steuerungseinheit **30**).

**[0085]** Der Abschnitt zur Akkumulierung der erfassten NC-Daten **72** speichert und akkumuliert NC-Daten im Speicher **32** der Bearbeitungsmaschine **10**, welche durch den Abschnitt zur Erfassung von NC-Daten **71** erfasst wurden. Es sei angemerkt, dass in der folgenden Erläuterung die NC-Daten, welche in dieser Weise erfasst werden, auch als erfasste NC-Daten bezeichnet werden.

**[0086]** Der Abschnitt zur Informationsverknüpfung **73** erzeugt, auf der Basis des Inhalts der Mapping-Tabelle, welche im Abschnitt zur Speicherung der Mapping-Tabelle **76** gespeichert ist, welcher bereitgestellt ist im Speicher **32**, und auf Basis einer Bedingung für die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100**, welche im Voraus festgelegt wurde, einen Informationsverknüpfungs-Befehl, welcher die NC-Daten umfasst, welche durch den Abschnitt zur Erfassung von NC-Daten **71** erfasst wurden. Eine Allokationsposition eines Schemas einer DB, wobei die Allokationsposition verknüpft ist mit den NC-Daten, welche übermittelt werden zu dem Datenbank-Server **100**, wird in dem Informationsverknüpfungs-Befehl eingefügt auf Basis des Inhalts der Mapping-Tabelle. Dann übermittelt der Abschnitt zur Informationsverknüpfung **73** den Informationsverknüpfungs-Befehl zu der Datenbank des Datenbank-Servers **100**, welcher verbunden ist mit dem Netzwerk.

**[0087]** Der Abschnitt zur Informationsverknüpfung **73** empfängt einen Informationsverknüpfungs-Befehl (beispielsweise eine Antwort auf einen „Select“-Be-

fehl, welcher von dem Datenbank-Server **100** empfangen wurde) vom Datenbank-Server **100**, und akkumuliert im Abschnitt zur Akkumulierung von zu aktualisierenden NC-Daten **74**, NC-Daten, welche zu dem Informationsverknüpfungs-Befehl gehören, für eine Veränderung der NC-Daten im Speicher **32**.

**[0088]** Der Abschnitt zur Akkumulierung von zu aktualisierenden NC-Daten **74** speichert NC-Daten zur Aktualisierung, welche vom Datenbank-Server **100** erfasst wurden. Die NC-Daten für die Aktualisierung sind NC-Daten, welche verwendet werden sollen für die Steuerung in der Bearbeitungsmaschine **10** und bestehen aus Informationen zur Aktualisierung der gegenwärtig gespeicherten NC-Daten.

**[0089]** Der Abschnitt zur Aktualisierung von NC-Daten **75** aktualisiert, die NC-Daten des Speichers **32** der Bearbeitungsmaschine **10** (NC-Steuereinheit **30**) unter Verwendung der NC-Daten zur Aktualisierung des Abschnitts zur Akkumulierung der zu aktualisierenden NC-Daten **74**. Die Aktualisierung erfolgt auf Basis des Inhalts der Mapping-Tabelle, welche gespeichert ist im Abschnitt zur Speicherung von Mapping-Tabellen **76**, welcher bereitgestellt ist im Speicher **32**, und ferner auf Basis einer Bedingung, welche im Voraus festgelegt wurde,

**[0090]** Es wird nun die Verarbeitung der Informationsverknüpfung in der NC-Vorrichtung erläutert, welche eine solche Konfiguration aufweist. Die **Fig. 14** ist ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel eines Verfahrens in einem Informationsverknüpfungs-Task im Fall einer Informationsverknüpfungs-Verarbeitung von der Bearbeitungsmaschine **10** zum Datenbank-Server **100**. Die Informationsverknüpfungs-Verarbeitung wird im Informationsverknüpfungs-System ausgeführt, welches die Bearbeitungsmaschine **10** und den Datenbank-Server **100** aufweist.

**[0091]** Zunächst erkennt der Abschnitt zur Erfassung von NC-Daten **71** auf Basis des Inhalts der Mapping-Tabelle und einer Bedingung für die Erfassung von NC-Daten, welche im Voraus festgelegt wurde, die Allokation der Daten des Speichers **32** der Bearbeitungsmaschine **10** (NC-Steuereinheit **30**) und der Schemata der DB, erfasst NC-Daten vom Speicher **32** der Bearbeitungsmaschine **10** (NC-Steuereinheit **30**), und speichert die NC-Daten in dem Abschnitt zur Akkumulierung von erfassten NC-Daten **72** (Schritt **S510**).

**[0092]** Danach erzeugt der Abschnitt zur Informationsverknüpfung **73** auf Basis des Inhalts der Mapping-Tabelle und auf Basis der Bedingung für die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100**, welche im Voraus festgelegt wurde, einen Informationsverknüpfungs-Befehl, welcher die NC-Daten umfasst, welche im Abschnitt zur Akkumulierung der erfassten NC-Daten **72** gespeichert sind (Schritt

**S520**). Zu diesem Zeitpunkt wird eine Allokationsposition eines Schemas einer DB, wobei die Allokationsposition verknüpft ist mit den NC-Daten, welche übermittelt werden zum Datenbank-Server **100**, eingefügt in den Informationsverknüpfungs-Befehl auf Basis des Inhalts der Mapping-Tabelle. Dann übermittelt der Abschnitt zur Informationsverknüpfung **73** den Informationsverknüpfungs-Befehl zur Datenbank des Datenbank-Servers **100**, welcher mit dem Netzwerk verbunden ist (Schritt **S530**) und führt die Informationsverknüpfung durch. Danach ist das Verfahren der Informationsverknüpfung zum Spiegeln der NC-Daten der Bearbeitungsmaschine **10** auf dem Datenbank-Server **100** beendet.

**[0093]** Die **Fig. 15** ist ein Flussdiagramm, zur Darstellung eines Beispiels eines Verfahrens in einem Informationsverknüpfungs-Task in dem Fall einer Informationsverknüpfungs-Verarbeitung vom Datenbank-Server zur Bearbeitungsmaschine in dem Informationsverknüpfungs-System. Das Informationsverknüpfungs-System weist die Bearbeitungsmaschine **10** und den Datenbank-Server **100** auf. Zunächst übermittelt die Bearbeitungsmaschine **10** auf der Basis des Inhalts der Mapping-Tabelle und auf Basis einer Bedingung für die Informationsverknüpfung mit dem Datenbank-Server **100**, welche im Voraus festgelegt wurde, einen Informationsverknüpfungs-Befehl zu dem Datenbank-Server **100**, um eine Extraktion der NC-Daten für die Aktualisierung auszuführen (Schritt **S610**). Es sei angemerkt, dass als Erfassungsanfrage für die NC-Daten zur Aktualisierung ein „Select“-Befehl zur Ausführung der Datenextraktion verwendet wird. Die Einzelheiten des Verfahrens bis die Erfassungsanfrage für die NC-Daten zur Aktualisierung übermittelt ist, sind im Wesentlichen die gleichen wie bei dem Verfahren, welches mit Bezug auf die **Fig. 14** erläutert wurde. Daher wird eine Erläuterung dieser Einzelheiten des Verfahrens ausgelassen.

**[0094]** Wenn der Informationsverknüpfungs-Befehl einschließlich der Erfassungsanfrage für die NC-Daten für die Aktualisierung empfangen wird, führt der Datenbank-Server **100** eine Extraktion der NC-Daten für die Aktualisierung aus, entsprechend dem Informationsverknüpfungs-Befehl, und übermittelt die NC-Daten für die Aktualisierung zu der Bearbeitungsmaschine **10** über die Einheit zur Übermittlung und zum Empfang von Informationsverknüpfungs-Befehlen **101**.

**[0095]** Wenn die NC-Daten für die Aktualisierung empfangen werden (Schritt **S620**), speichert der Abschnitt zur Informationsverknüpfung **73** des Tasks zur Informationsverknüpfung **70** der Bearbeitungsmaschine **10** die NC-Daten für die Aktualisierung im Abschnitt zur Akkumulierung von NC-Daten für die Aktualisierung **74** (Schritt **S630**).

**[0096]** Wenn die NC-Daten für die Aktualisierung gespeichert sind im Abschnitt zur Akkumulierung von NC-Daten für die Aktualisierung **74**, aktualisiert der Abschnitt zur Aktualisierung von NC-Daten **75** den Inhalt der NC-Daten des Speichers **32** der Bearbeitungsmaschine **10** unter Verwendung der NC-Daten für die Aktualisierung, welche im Abschnitt zur Akkumulierung der NC-Daten für die Aktualisierung **74** gespeichert sind (Schritt **S640**). Die Aktualisierung erfolgt auf Basis des Inhalts der Mapping-Tabelle, welche gespeichert ist im Abschnitt zur Speicherung von Mapping-Tabellen **76**, welcher bereitgestellt ist in dem Speicher **32**, und auf Basis einer Bedingung, welche im Voraus festgelegt wurde. Danach ist das Aktualisierungsverfahren der NC-Daten für die Bearbeitungsmaschine **10** beendet.

**[0097]** In der Regel weist die NC-Vorrichtung selten eine speziell bereitgestellte HMI-Vorrichtung auf. Sogar in dem Fall, dass die NC-Vorrichtung eine speziell bereitgestellte HMI-Vorrichtung aufweist, ist der Anzeige-Bildschirm so klein, dass es extrem schwer ist, die Verknüpfung der Daten mit der Datenbank auf dem Anzeige-Bildschirm auszuführen. Komplizierte technische Begriffe der Datenbank sind den Operateuren, welche die NC-Vorrichtung und die Bearbeitungsmaschine bedienen, nicht vertraut. Daher ist es schwer, ein Mapping-Verfahren mit der Datenbank auf Seiten der NC-Vorrichtung auszuführen.

**[0098]** Wie oben erläutert wurde, wird in dieser Ausführungsform die Mapping-Tabelle, welche in der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung erzeugt wurde, automatisch übermittelt zu und gespeichert in der NC-Vorrichtung. Dadurch ist es nicht notwendig, das Mapping-Verfahren mit der Datenbank auf der Seite der NC-Vorrichtung auszuführen. Ferner ist es aufgrund dessen nicht notwendig, auf Seiten der NC-Vorrichtung ein Anzeigegerät und eine Verfahrens-Ausführungsfunktion zur Ausführung eines Verfahrens bereitzustellen zur Verknüpfung der Datenbank mit den NC-Daten. Daher ist es möglich, die Konfiguration der NC-Vorrichtung zu vereinfachen, und die Verknüpfung der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung und der Datenbank mit geringen Kosten zu realisieren.

**[0099]** In dieser Ausführungsform greift die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung automatisch und direkt auf die NC-Vorrichtung und die Datenbank zu und erfasst unterschiedliche Arten von Daten. Die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung übermittelt automatisch die erzeugte Mapping-Tabelle zur NC-Vorrichtung über das Netzwerk und veranlasst die NC-Vorrichtung die Mapping-Tabelle in der NC-Vorrichtung zu speichern. Daher erlauben die einfachen Eingaben der Informationen zur Assoziations-Anweisung von Seiten des Benutzers der Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung, die Erzeugung der Mapping-

Tabelle und die Übermittlung derselben an die NC-Vorrichtung automatisch auszuführen. Daher ist es möglich, einfach eine Verknüpfung der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung und der Datenbank zu realisieren.

**[0100]** In der vorliegenden Ausführungsform ist die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung mit der NC-Vorrichtung und der Datenbank über das Netzwerk verbunden. Daher ist es für die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung nicht erforderlich, am Arbeitsplatz angeordnet zu sein, an welchem die NC-Vorrichtung angeordnet ist. Daher erfolgt keine Erhöhung der Standfläche an dem Arbeitsplatz als Resultat der Verknüpfung der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung und der Datenbank.

**[0101]** In der vorliegenden Ausführungsform kann die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung durch Verwendung des FA Personalcomputer und des Programms zur Informationsverknüpfung konfiguriert sein, und ein speziell bereitgestelltes Terminal zur Informationsverarbeitung ist nicht notwendig. Daher werden keine Kosten, wie Instandhaltungskosten der Terminals zur Informationsverarbeitung erzeugt, und so ist es möglich, die Verknüpfung der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung und der Datenbank kostengünstig zu realisieren. In der vorliegenden Ausführungsform wird der Personalcomputer nur verwendet während der Erzeugung der Mapping-Tabelle und während der Übermittlung zur NC-Vorrichtung, so dass ein speziell bereitgestellter Personalcomputer nicht erforderlich ist, und entsprechend werden Instandhaltungskosten für den speziell bereitgestellten Personalcomputer nicht erzeugt.

**[0102]** In dieser Ausführungsform ist die Verknüpfung der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung und der Datenbank im Wesentlichen automatisch realisiert. Daher, um die Verknüpfung der NC-Daten zu erhalten, ist es für den Benutzer, welcher die Datenbank verwendet, nicht erforderlich, zusammen mit den Operateuren, welche die NC-Vorrichtung und die Bearbeitungsmaschine bedienen, eine Prüfung vorzunehmen, oder sonst irgendwas für die NC-Daten zu tun, so dass eine Arbeitsbelastung der Benutzer reduziert ist. Daher, ist es entsprechend der vorliegenden Ausführungsform möglich, einfach und kostengünstig die Verknüpfung der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung der Datenbank zu realisieren.

**[0103]** Daher, ist es entsprechend der vorliegenden Ausführungsform möglich, leicht und kostengünstig die Verknüpfung der NC-Daten zwischen der NC-Vorrichtung und der Datenbank zu realisieren.

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    |     |                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| Industrielle Anwendbarkeit                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    | 74  | Abschnitt zur Akkumulierung von NC-Daten für die Aktualisierung                |
| <b>[0104]</b> Wie oben erklärt ist das Informationsverknüpfungs-System entsprechend der vorliegenden Erfindung nützlich für ein System, das einen Datenbank-Server und eine NC-Vorrichtung verknüpft, welche über eine elektrische Kommunikationsverbindung verbunden sind. |                                                    | 75  | Abschnitt für die Aktualisierung von NC-Daten                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    | 76  | Abschnitt für die Speicherung von Mapping-Tabellen                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    | 100 | Datenbank-Server                                                               |
| Bezugszeichenliste                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    | 101 | Einheit zur Übermittlung und zum Empfang von Informationsverknüpfungs-Befehlen |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bearbeitungsmaschine                               |     |                                                                                |
| 10B                                                                                                                                                                                                                                                                         | Laser-Bearbeitungsmaschine                         | 102 | Datenbank-Speichereinheit                                                      |
| 10C                                                                                                                                                                                                                                                                         | Maschine zur elektroerosiven Bearbeitung           | 103 | Datenbank-Management-Einheit                                                   |
| 20A                                                                                                                                                                                                                                                                         | CNC-Vorrichtung                                    | 110 | File-Server                                                                    |
| 20B                                                                                                                                                                                                                                                                         | Steuereinheit                                      | 120 | FTP (File Transfer Protocol)-Server                                            |
| 20C                                                                                                                                                                                                                                                                         | Steuereinheit                                      |     |                                                                                |
| 30                                                                                                                                                                                                                                                                          | NC-Steuereinheit                                   | 130 | Web-Server                                                                     |
| 31                                                                                                                                                                                                                                                                          | CPU                                                | 140 | Appl. (Applikations)-Server                                                    |
| 32                                                                                                                                                                                                                                                                          | Speicher                                           | 150 | Netzwerk                                                                       |
| 33                                                                                                                                                                                                                                                                          | externes I/F                                       | 200 | FA Personalcomputer                                                            |
| 34                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bedienpanel-I/F                                    | 201 | Anzeigegerät                                                                   |
| 35                                                                                                                                                                                                                                                                          | Hauptspindel-Steuerungs-I/F                        | 202 | Eingabevorrichtung                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                    | 203 | CPU                                                                            |
| 36                                                                                                                                                                                                                                                                          | Servosteuerungs-I/F                                | 204 | Nichtflüchtiger Speicher                                                       |
| 37                                                                                                                                                                                                                                                                          | I/F für digitale Eingaben                          | 205 | Flüchtiger Speicher                                                            |
| 38                                                                                                                                                                                                                                                                          | I/F für digitale Ausgaben                          | 206 | Speicher für die Anzeige                                                       |
| 50                                                                                                                                                                                                                                                                          | NC-Bedienpanel                                     | 207 | Interface für externe Speicher                                                 |
| 55                                                                                                                                                                                                                                                                          | Programmerzeugungs-Vorrichtung                     | 208 | Kommunikationsinterface                                                        |
| 60, 60B, 60C                                                                                                                                                                                                                                                                | Antriebseinheit                                    | 209 | Interner Bus                                                                   |
| 61                                                                                                                                                                                                                                                                          | Hauptspindelmotor                                  | 212 | Middleware                                                                     |
| 62                                                                                                                                                                                                                                                                          | Hauptspindelverstärker                             | 213 | HMI-Applikation                                                                |
| 63                                                                                                                                                                                                                                                                          | Servomotor                                         | 221 | Erfassungseinheit für DB-Schemainformationen                                   |
| 64                                                                                                                                                                                                                                                                          | Servoverstärker                                    | 222 | Erfassungseinheit für NC-Speicherstruktur-Informationen                        |
| 65                                                                                                                                                                                                                                                                          | Andere Schalter                                    |     |                                                                                |
| 66                                                                                                                                                                                                                                                                          | Lampe und dergleichen                              |     |                                                                                |
| 70                                                                                                                                                                                                                                                                          | Task zur Informationsverknüpfung                   | 223 | Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen                                         |
| 71                                                                                                                                                                                                                                                                          | Abschnitt zur Erfassung von NC-Daten               | 224 | Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen                                      |
| 72                                                                                                                                                                                                                                                                          | Abschnitt zur Akkumulierung von erfassten NC-Daten |     |                                                                                |
| 73                                                                                                                                                                                                                                                                          | Abschnitt zur Informationsverknüpfung              |     |                                                                                |

#### Patentansprüche

1. Informationsverknüpfungs-System, umfassend: ein Netzwerk (150);

eine Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10);  
 eine Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100); und  
 eine Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung;  
 wobei die Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10), die Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) und die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung über das Netzwerk (150) verbunden sind,  
 wobei die Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10) eine Bearbeitungseinheit, welche eine Bearbeitung eines Werkstücks ausführt, einen Datenspeicher, welcher numerische Steuerungsdaten speichert, welche in der Bearbeitung des Werkstücks verwendet werden, und eine Steuereinheit (20) aufweist, welche eine arithmetische Rechenoperation unter Verwendung von Daten des Datenspeichers ausführt und welche die Bearbeitungseinheit steuert, wobei die Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) eine Datenbank aufweist und Daten in der Datenbank speichert, wobei die Daten in der Datenbank die numerischen Steuerungsdaten umfassen, welche in der numerischen Steuerungsvorrichtung (10) verwendet werden,  
 wobei das Informationsverknüpfungs-System dazu ausgebildet ist, eine Informationsverknüpfung auszuführen, um die numerischen Steuerungsdaten zwischen der numerischen Steuerungsvorrichtung (10) und der Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) abzugleichen,  
 wobei die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung Informationen zur Informationsverknüpfung erzeugt, welche in der numerischen Steuerungsvorrichtung (10) gespeichert werden und welche für die Informationsverknüpfung verwendet werden,  
 wobei die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung aufweist:  
 eine Erfassungseinheit für Schemainformationen (221), welche die Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) über eine Anfrage nach Schemainformationen benachrichtigt und automatisch die Schemainformationen basierend auf einer Antwort von der Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) erfasst, wobei die Antwort von der Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) in Beantwortung auf die Anfrage nach Schemainformationen erfolgt, wobei die Schemainformationen Informationen über eine Konfiguration der numerischen Steuerungsdaten sind, welche von der Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) als eine Datenbank gespeichert sind;  
 eine Erfassungseinheit für Speicherstruktur-Informationen (222), welche die Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10) über eine Anfrage nach Speicherstruktur-Informationen benachrichtigt und automatisch die Speicherstruktur-Informationen basierend auf einer Antwort von der Vorrichtung zur numeri-

schen Steuerung (10) erfasst, wobei die Antwort von der Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10) in Beantwortung auf die Anfrage nach Speicherstruktur-Informationen erfolgt, wobei die Speicherstruktur-Informationen Informationen über eine Speicherallokation der numerischen Steuerungsdaten im Datenspeicher sind, welche von der Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10) im Inneren der Vorrichtung zur numerischen Steuerung (10) gespeichert sind;  
 eine Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen (223), welche basierend auf Informationen zur Assoziations-Anweisung, welche zur Anweisung einer Assoziation zwischen einzelnen Elementen der Schemainformationen und einzelnen Elementen der Speicherstruktur-Informationen von extern eingegeben werden, automatisch eine Mapping-Tabelle erzeugt, wobei die Mapping-Tabelle die Informationen für die Informationsverknüpfung repräsentiert und durch ein Assoziieren und Mappen der einzelnen Elemente der Schemainformationen und der einzelnen Elemente der Speicherstruktur-Informationen erhalten wird, wobei die Assoziation zwischen den einzelnen Elementen der Schemainformationen und den einzelnen Elementen der Speicherstrukturinformation Informationen zu einem Verarbeitungsverfahren und einem Verarbeitungszeitablauf der Daten der Mapping-Tabelle umfasst; und  
 eine Übermittlungseinheit für Mapping-Tabellen (224), welche die Mapping-Tabelle zur numerischen Steuerungsvorrichtung (10) übermittelt,  
 wobei die numerischen Steuerungsdaten von der numerischen Steuerung durch einen Informationsverknüpfungsbefehl entsprechend dem Verarbeitungsverfahren und dem Verarbeitungszeitablauf der Daten in der Datenbank gespeichert werden.

2. Informationsverknüpfungs-System gemäß Anspruch 1, wobei  
 die Erfassungseinheit für Schemainformationen (221) eine Spalte als Schemainformation erfasst,  
 die Erfassungseinheit für Speicherstruktur-Informationen (222) eine Kennzeichnung der numerischen Steuerungsdaten als Speicherstrukturinformation erfasst, und  
 die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen (223) die Spalte und die Kennzeichnung assoziiert, um eine Mapping-Tabelle zu erzeugen, in welcher die Spalte mit der Kennzeichnung kombiniert ist.

3. Informationsverknüpfungs-System gemäß Anspruch 2, wobei die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen (223) die Mapping-Tabelle basierend auf einer Unterteilung in eine Vielzahl normalisierter Tabellen erzeugt.

4. Informationsverknüpfungs-System, gemäß Anspruch 3, wobei die Erzeugungseinheit für Mapping-Tabellen (223) eine Mapping-Tabelle erzeugt, durch welche eine Kombination mit Bedingungen für Aktionen erfolgt, und welche verknüpft ist mit der Mapping-

Tabelle, in welcher die Spalte mit der Kennzeichnung kombiniert ist, wobei die Aktionen konfiguriert sind, in der Vorrichtung zur Speicherung numerischer Steuerungsdaten (100) ausgeführt zu werden.

5. Informationsverknüpfungs-System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei nach der Übermittlung der Mapping-Tabelle zur numerischen Steuerungsvorrichtung (10) die Vorrichtung zur Unterstützung von Informationsverknüpfung vom Netzwerk (150) getrennt wird.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

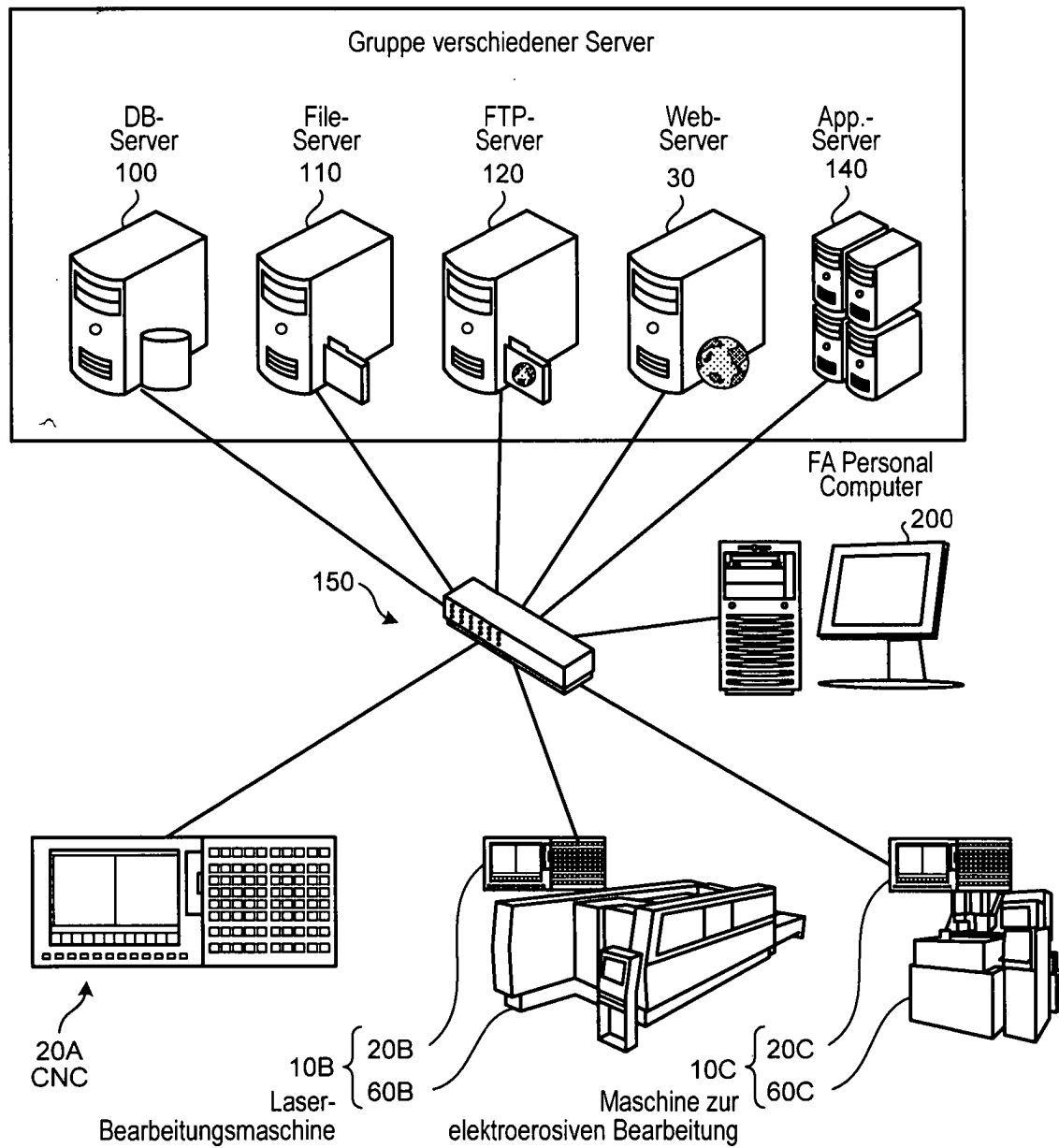


FIG.2

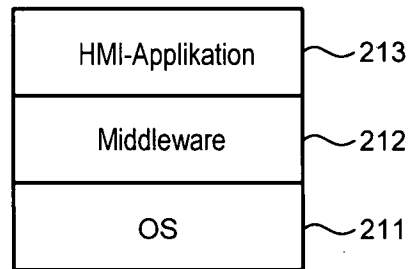


FIG.3

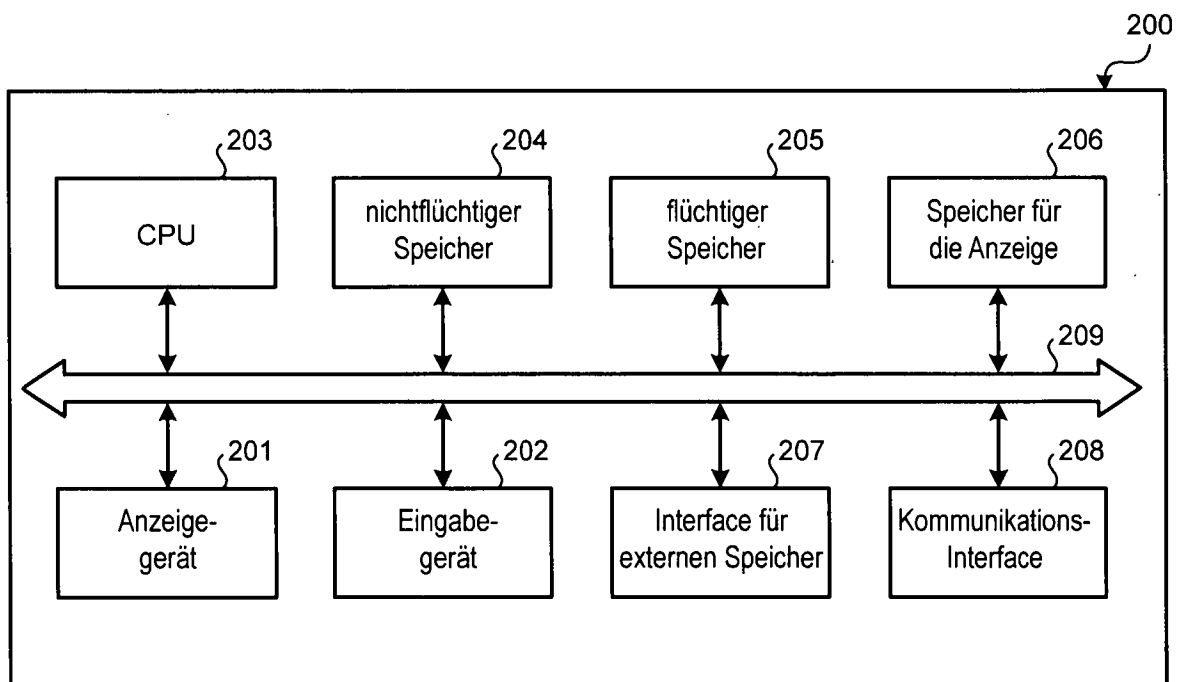


FIG.4

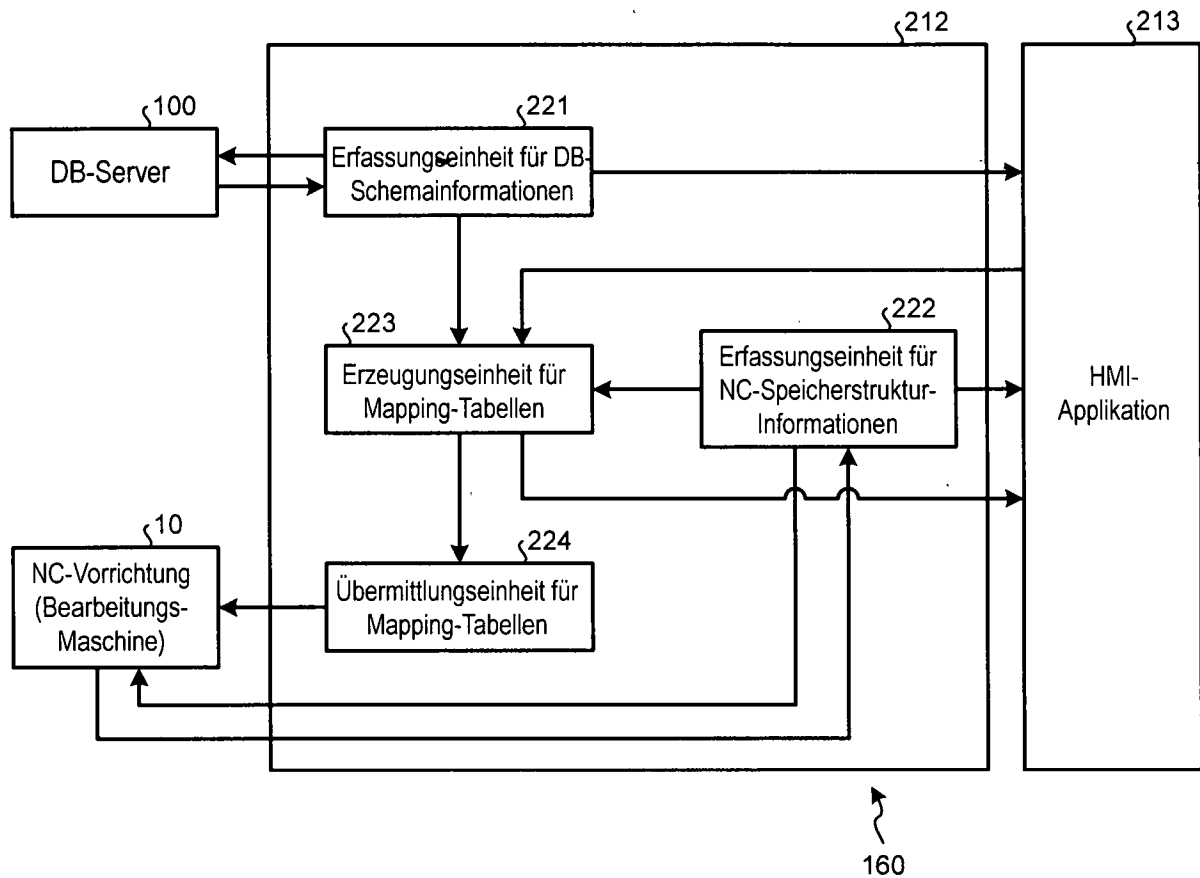


FIG.5

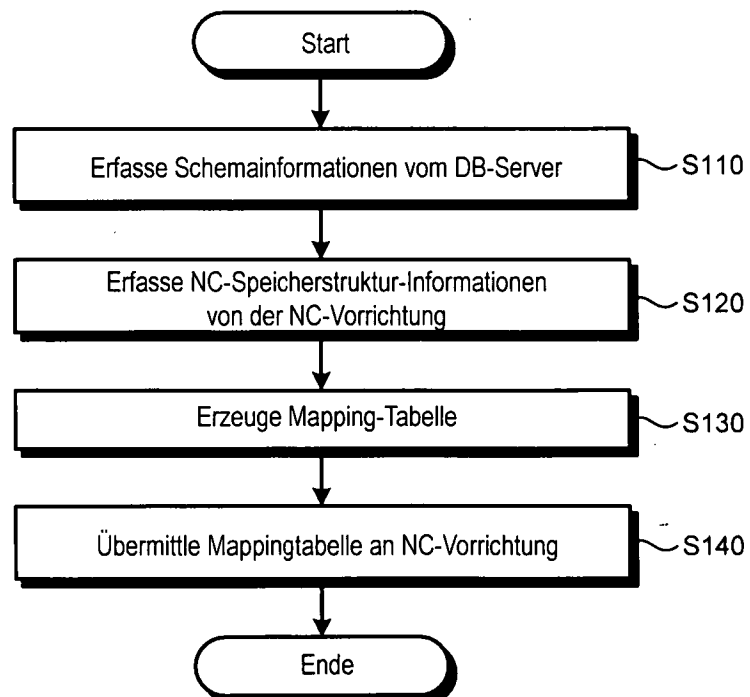


FIG.6

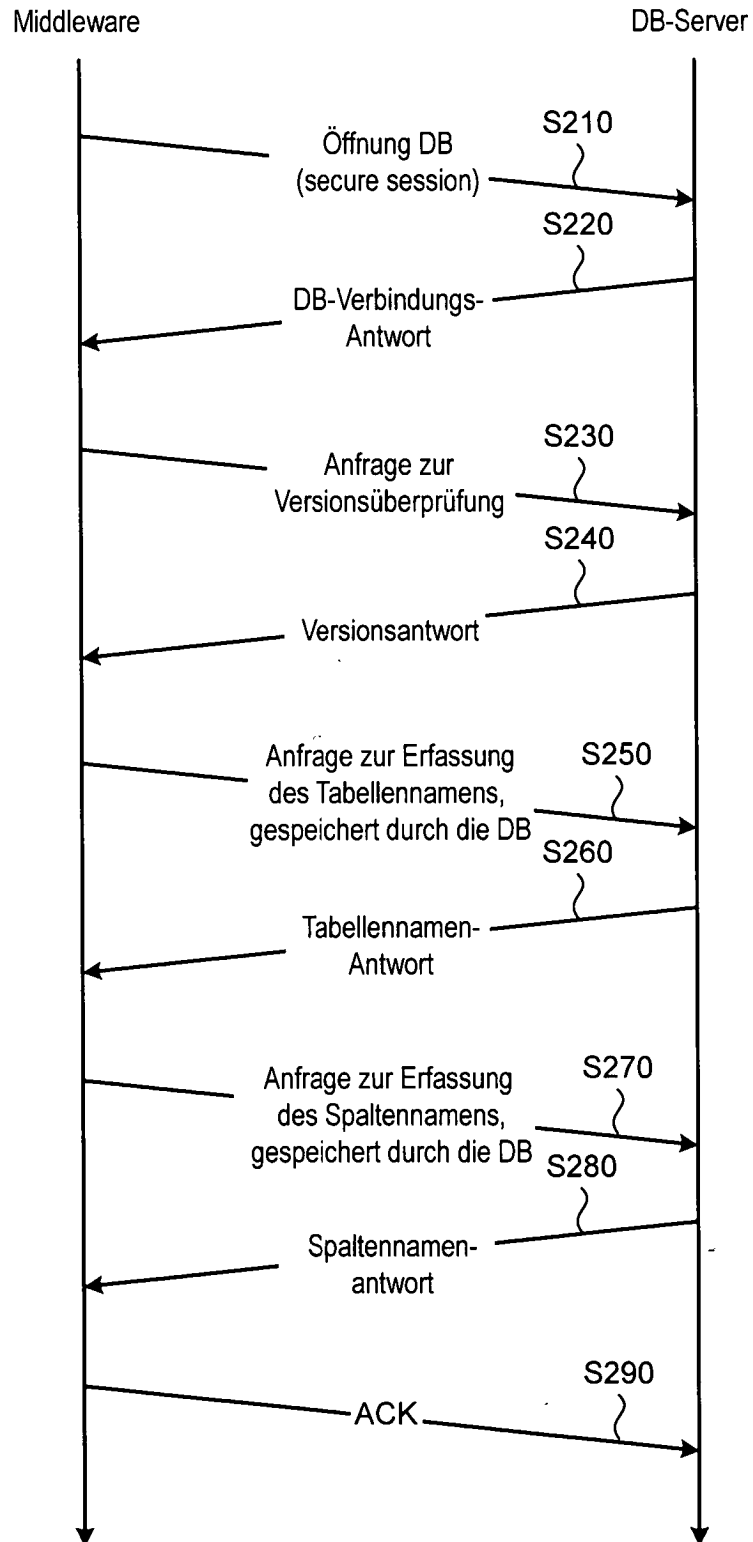


FIG.7

| No. | großes Segment                     | kleines Segment                                  | Datentyp     | Kennzeichnung               |
|-----|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|
| 1   | System-Informationen               | Anzahl der Achsen im System (Kreuzkonfiguration) | Short        | SystemInNumberOfA           |
| 2   |                                    | Anzahl an Systemen                               | Short        | NumberOfSystems             |
| 3   |                                    | Gesamtzahl der gesteuerten Achsen                | Short        | TotalNumberOfControlledAxes |
| 4   |                                    | Anzahl der Hauptspindeln                         | Short        | SpindleAxisNumber           |
| 5   | Datei-System-Informationen         | Werkzeugtyp                                      | Char Strings | ToolType                    |
| 6   |                                    | Anzahl an Werkzeugsets                           | Short        | ToolNumberOfSets            |
| 7   |                                    | Anzahl an Sätzen von Werkstücknullpunkten        | Short        | WorkOffsetNumberOfSets      |
| 8   | Standzeit-Management-Informationen | Verwende Nummer für Standzeit-Management         | Short        | LifeManagementUsingNumber   |
| 9   | Haupt-Spindel-Informationen        | Hauptspindel-Rotationsgeschwindigkeit            | Float        | SpindleRotationSpeed        |
| 10  | Betriebs-Zustand                   | Signal für Alarmstatus                           | Short        | AlarmConditionSignal        |
| 11  | Programm-ausführungs-Status        | Pfad des gegenwärtig ausgeführten Programms      | Char Strings | CurrentExeProgramPath       |
| 12  |                                    | Name des gegenwärtig ausgeführten Programms      | Char Strings | CurrentExeProgramName       |
| 13  |                                    | Status des gegenwärtig ausgeführten Programms    | Short        | CurrentExeProgramStatus     |
| 14  |                                    | Name des zuletzt ausgeführten Programms          | Char Strings | LastExeProgramName          |
| 15  |                                    | Status des zuletzt ausgeführten Programms        | Short        | LastExeProgramStatus        |

⋮

FIG. 8.

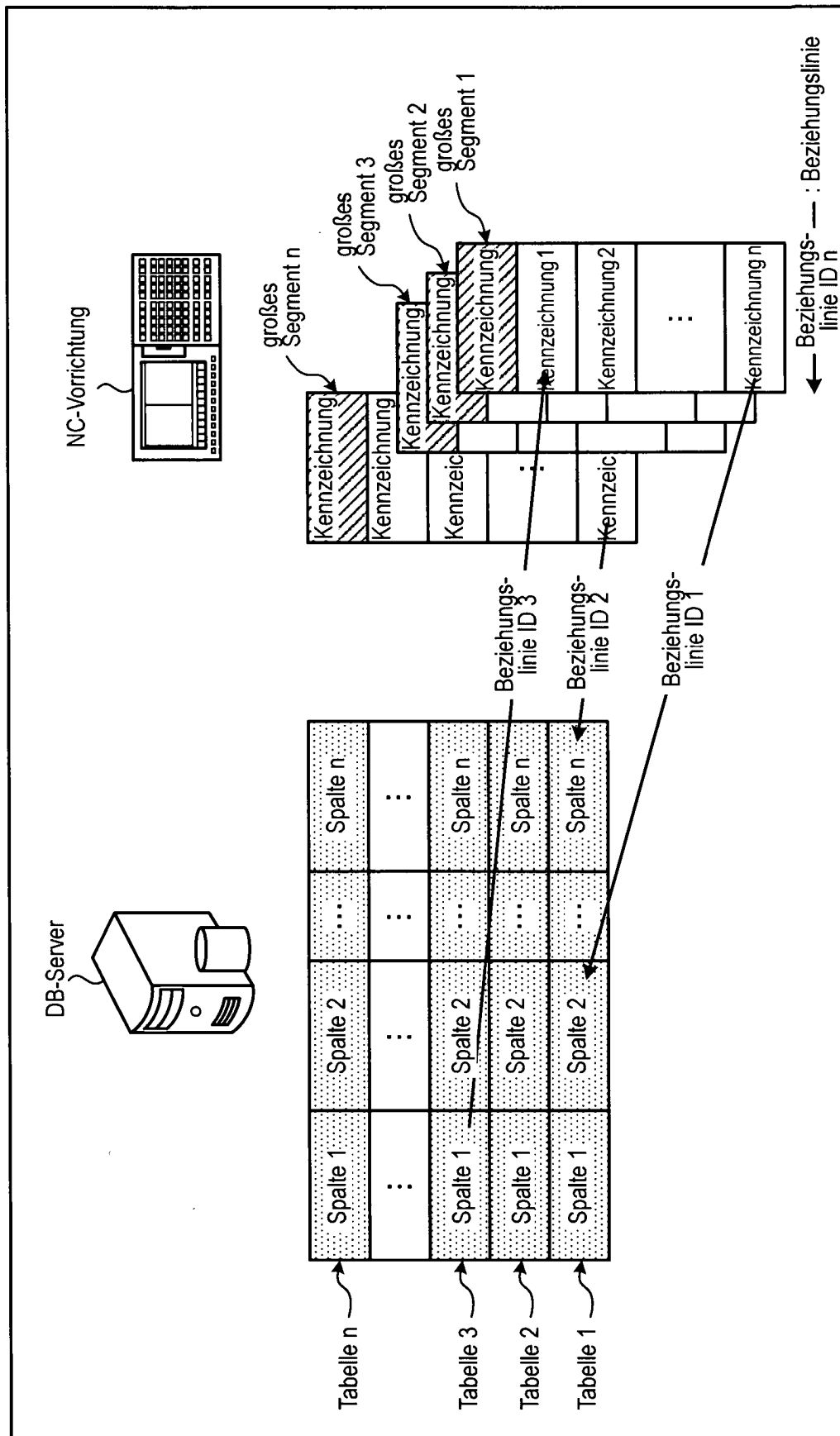


FIG.9

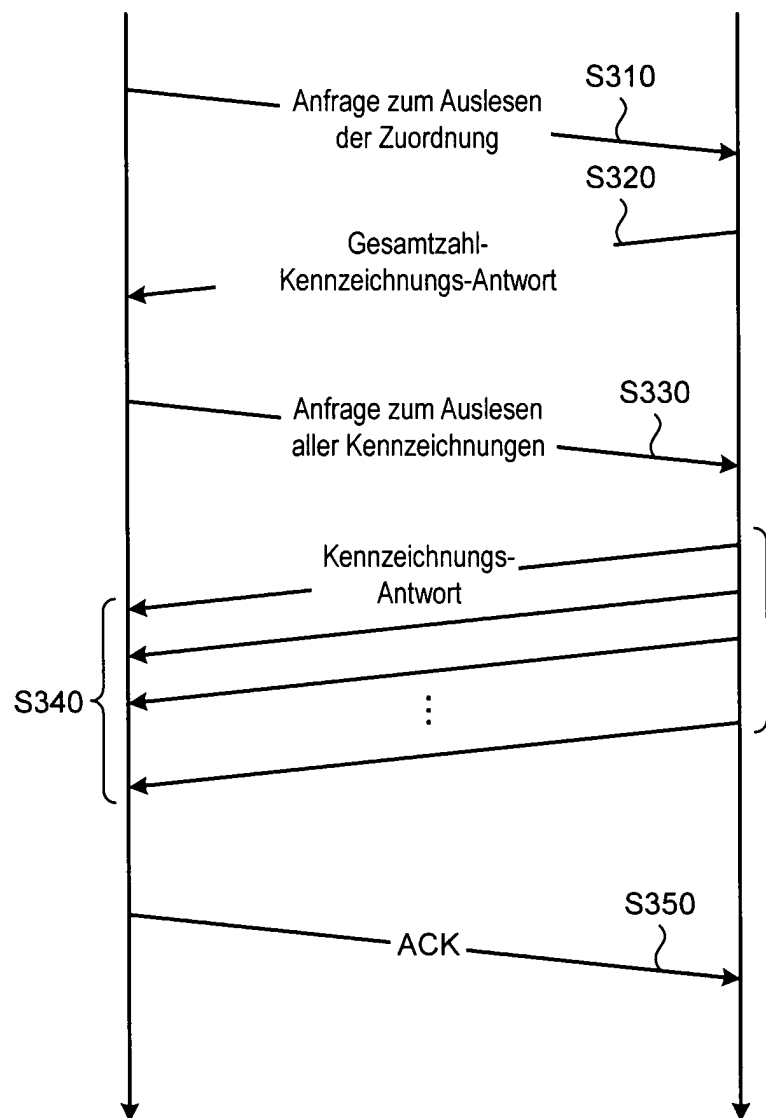


FIG.10

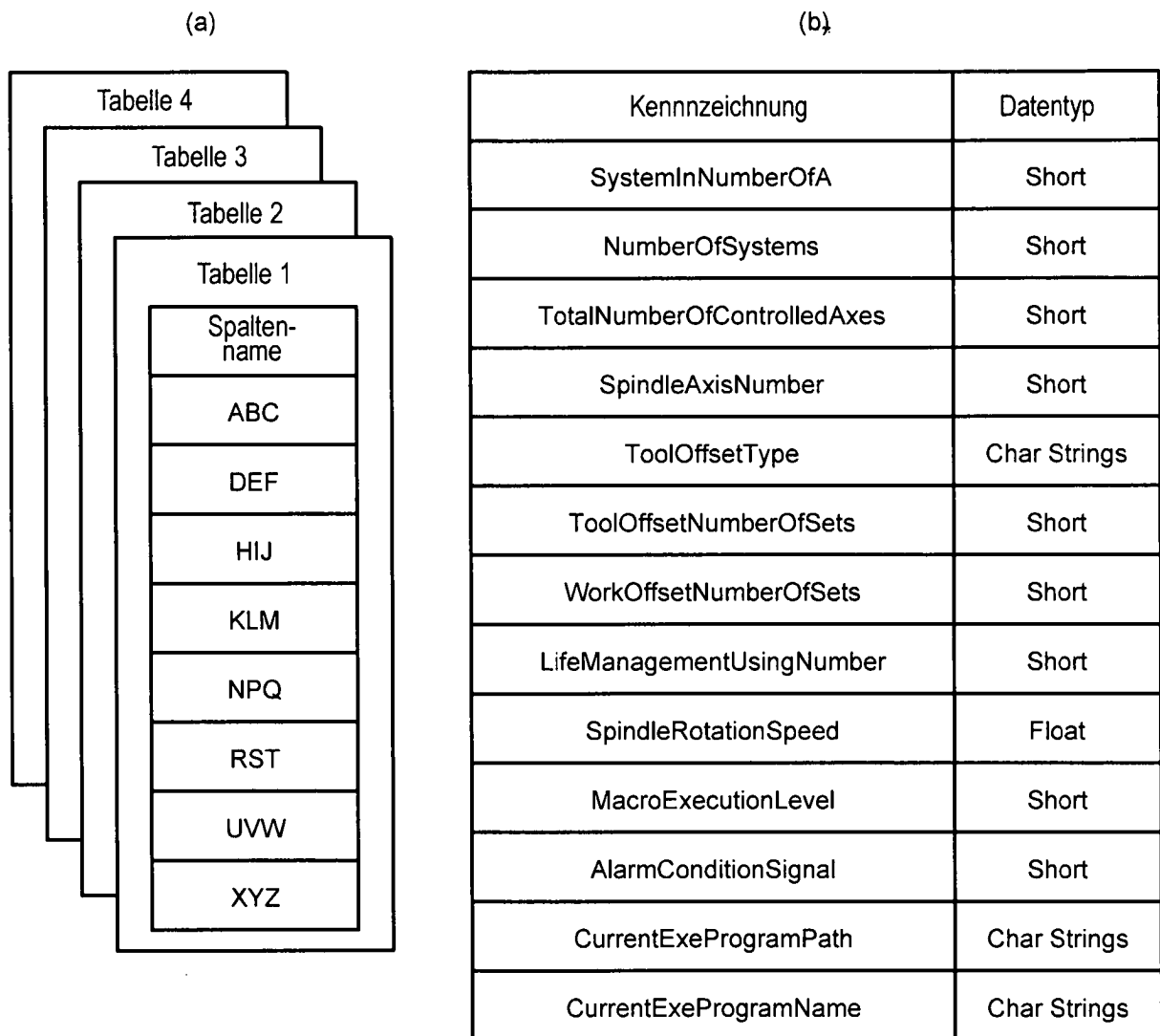


FIG.11

| (a)           |              |                             |                      | (b)                  |                               |                               |
|---------------|--------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Tabellen-name | Spalten-name | Kennzeichnungs-Name         | Beziehungs-linien ID | Beziehungs-linien ID | Daten-verarbeitungs-Verfahren | Daten-verarbeitungs-Bedingung |
| 1             | ABC          | SystemInNumberOfA           | 2                    | 1                    | INSERT                        | 100 msec-Zyklus               |
| 2             | DEF          | NumberOfSystems             | 1                    | 2                    | UPDATE                        | Vorrichtung eingeschaltet     |
| 3             | HIJ          | TotalNumberOfControlledAxes | 3                    | 3                    | SELECT                        | Vorrichtung eingeschaltet     |

FIG.12

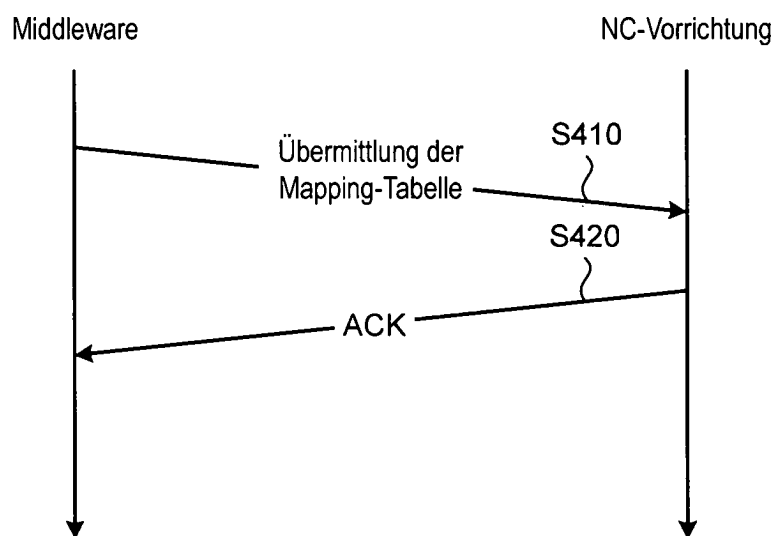


FIG.13

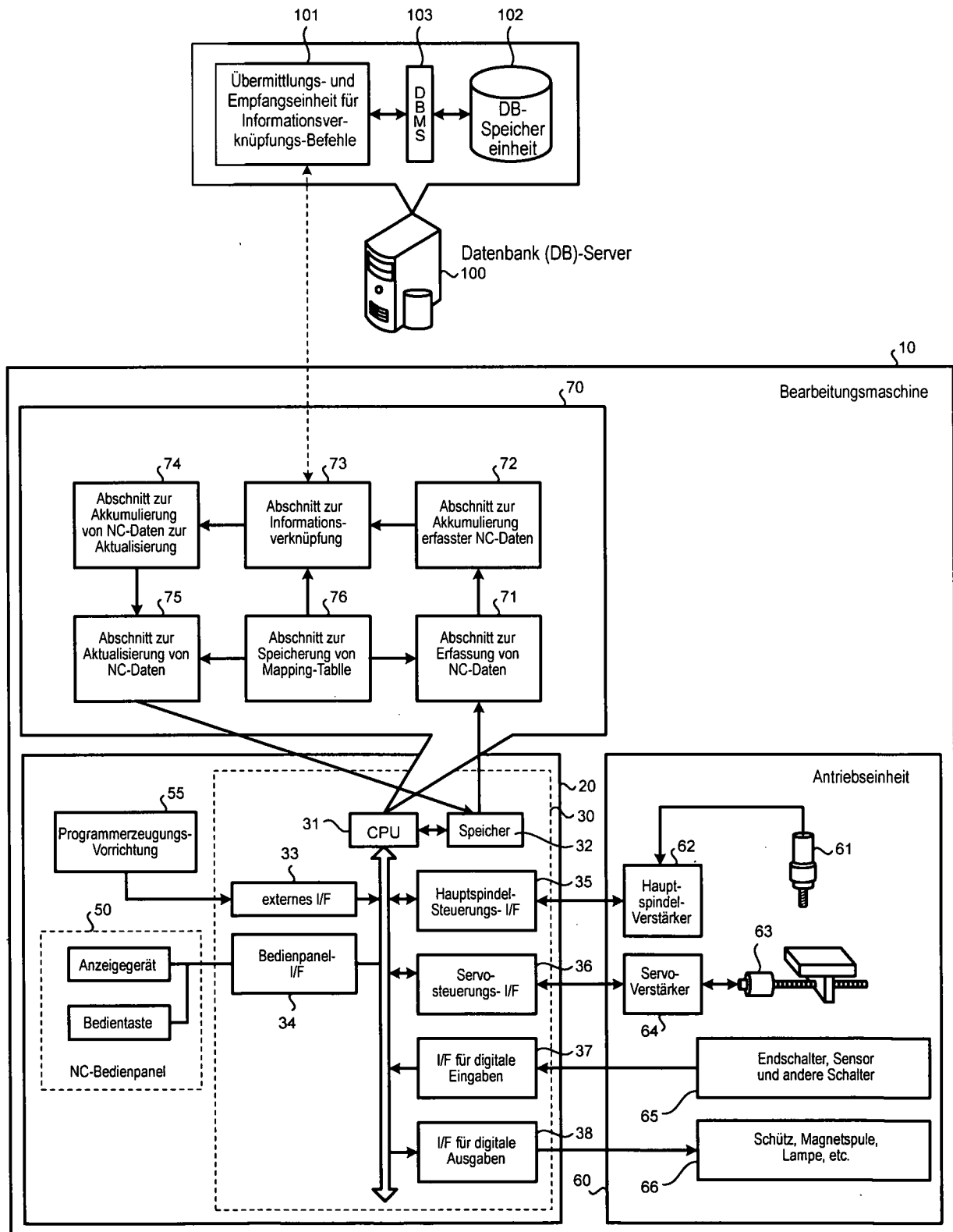


FIG.14

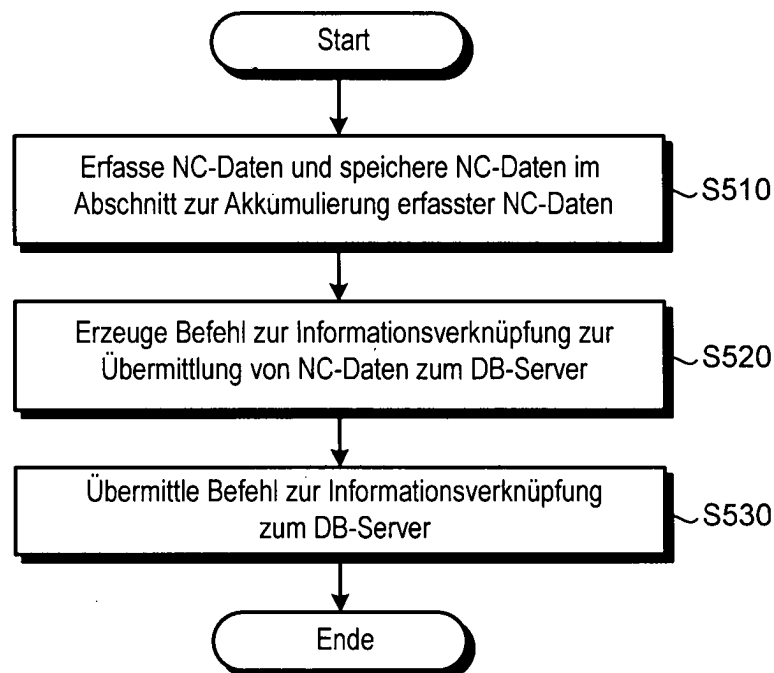


FIG.15

